مقدمة قصيرة جدًّا

الاقتصاد البيئي

ستيفن سميث

الاقتصاد البيئي

مقدمة قصيرة جدًّا

تأليف
ستيفن سميث

ترجمة
إنجي بنداري

مراجعة
ضياء وراد

هنـــداوي

الاقتصاد البيئي

ستيفن سميث

Environmental Economics

Stephen Smith

الناشر مؤسسة هنداوي
المشهرة برقم ١٠٥٨٥٩٧٠ بتاريخ ٢٦ / ١ / ٢٠١٧

يورك هاوس، شييت ستريت، وندسور، SL4 1DD، المملكة المتحدة
تليفون: ‎+ ٤٤ (٠) ١٧٥٣ ٨٣٢٥٢٢
البريد الإلكتروني: hindawi@hindawi.org
الموقع الإلكتروني: https://www.hindawi.org

إنَّ مؤسسة هنداوي غير مسئولة عن آراء المؤلف وأفكاره، وإنما يعبِّر الكتاب عن آراء مؤلفه.

تصميم الغلاف: إيهاب سالم

الترقيم الدولي: ٩٧٨ ١ ٥٢٧٣ ٠٦٧٠ ٧

صدر الكتاب الأصلي باللغة الإنجليزية عام ٢٠١١.
صدرت هذه الترجمة عن مؤسسة هنداوي عام ٢٠١٣.

جميع حقوق النشر الخاصة بتصميم هذا الكتاب وتصميم الغلاف محفوظة لمؤسسة هنداوي.
جميع حقوق النشر الخاصة بالترجمة العربية لنص هذا الكتاب محفوظة لمؤسسة هنداوي.
جميع حقوق النشر الخاصة بنص العمل الأصلي محفوظة لدار نشر جامعة أكسفورد.

Copyright © Stephen Smith 2011. *Environmental Economics* was originally published in English in 2011. This translation is published by arrangement with Oxford University Press.

المحتويات

شكر وتقدير	٧
مقدمة	٩
١- الاقتصاد والبيئة	١١
٢- النظرية الاقتصادية للسيطرة على التلوث بفعالية	٢١
٣- السياسة البيئية: اختيار الأدوات	٤٣
٤- معلومات وقيم اقتصادية في قرارات السياسة البيئية	٧٣
٥- اقتصاديات تغير المناخ	٩٥
مسرد المصطلحات	١٢٧
مراجع وقراءات إضافية	١٢٩

شكر وتقدير

يهدف هذا الكتاب إلى توصيل الأفكار الرئيسية للاقتصاد البيئي إلى قاعدة أعرض من الجماهير؛ إلى القراء المهتمين بالعالم الذي نعيش فيه، ويتناول العلاقة بين النشاط الاقتصادي والبيئة، وإمكانية وضع سياسة بيئية لتحسين نوعية الحياة التي يمكن أن ننعم بها نحن والأجيال القادمة. ويقوم هذا الكتاب على الأعمال المنشورة للعديد من خبراء الاقتصاد، وعلى النقاشات والمناظرات السياسية التي شاركتُ فيها على مدى أعوام عديدة.

كان الراحل الأستاذ ديفيد فيرس أول من شجعني على التفكير في قضايا الاقتصاد البيئي. كنت معجبًا بالتزام ديفيد بتطوير التفكير الاقتصادي في السياسة البيئية، وآمل أن يكون ولو جزء ضئيل من موهبتَي الوضوح والتواصل لديه قد انتقل إليَّ ووجد سبيله إلى هذا الكتاب.

على مدار العَقدين الماضيين، ناقشتُ القضايا التي يتناولها هذا الكتاب مع أجيال متعاقبة من الطلاب في يونيفرستي كوليدج لندن، وتعلمت الكثير من خبرتهم ونقدهم الواعي والتزامهم البيئي.

أشعر بالامتنان للمحرِّرَيْن في مطابع أكسفورد يونيفرستي برس، أندريا كيجان وإيما ميرشانت، للنصح والتشجيع، وللقراء المجهولين ولتوني آلان لقراءتهم الحصيفة وملاحظاتهم على المخطوطة الأصلية للكتاب.

مقدمة

من منظور واسع جدًّا، يستعرض الاقتصاد البيئي كيفية تأثير النشاط والسياسة الاقتصاديَّيْن في البيئة التي نعيش فيها. فبعض عمليات الإنتاج يتخلف عنها تلوث؛ فيمكن لانبعاثات محطات الطاقة مثلًا أن تتسبب في أمطار حمضية وكذلك في الاحترار العالمي. وتؤثر قرارات الاستهلاك المنزلي كذلك في البيئة؛ فعلى سبيل المثال يمكن أن تؤدي زيادة الاستهلاك إلى زيادة المخلفات التي تُرسل إلى المحارق ومقالب القمامة الملوِّثة للبيئة.

بيد أن التلوث ليس نتيجة حتمية للنشاط الاقتصادي. فبمقدور السياسات البيئية أن تفرض على الشركات المسببة للتلوث تنقية انبعاثاتها، وتشجيع الناس على تغيير سلوكياتهم. لكن بصفة عامة، ستشتمل هذه التدابير على بعض التكاليف؛ مثل تكاليف تركيب أجهزة مكافحة التلوث. لذا، هناك مقايضة: بيئة أكثر نظافة، لكن بتكاليف اقتصادية عالية. تتعلق الأسئلة المحورية في الاقتصاد البيئي بهذه المقايضة:

- إذا كانت حماية البيئة مكلفة، فكم ينبغي أن ننفق على مكافحة التلوث؟ هل الأمر يستحق القضاء على التلوث تمامًا، أم أن علينا تقبُّل درجة معينة منه بسبب المنافع الاقتصادية المرتبطة به؟
- عند اتخاذ هذه القرارات، كيف يتسنى لنا تقييم المنافع التي يُحصِّلها الناس من بيئة أقل تلوثًا؟
- ما الصورة التي يجب أن تخرج بها السياسات الحكومية الرامية إلى تقليل التلوث؟ هل يجب أن نتبنى سياسات بيئية معتمدة على السوق، عن طريق استخدام ضرائب التلوث أو تداول حقوق إطلاق الانبعاثات في تحفيز الإنتاج والاستهلاك «النظيفَيْن»؟

يقدم الاقتصاد البيئي إطار عمل للتفكير في هذه القضايا التي تمثل جوهر تلك المسائل الرئيسية في الجدل السياسي والحوار العام؛ مثل تغيُّر المناخ والطاقة النووية وإعادة التدوير والاختناق المروري.

الفصل الأول

الاقتصاد والبيئة

استيقظ سكان لندن صبيحة يوم الجمعة الموافق الخامس من ديسمبر لعام ١٩٥٢ ليجدوا المدينة قد غشاها ضباب كثيف حمضي مائل إلى الصفرة — سحابة من «الضباب الدخاني» — خفَّض مجال الرؤية إلى بضعة أمتار فقط وعلق في أحلاق سكانها. كان الطقس باردًا منذ عدة أسابيع، واحتُجزتْ بالقرب من مستوى سطح الأرض انبعاثات السناج الكبريتي الصادرة من محارق الفحم المنزلية والصناعات وحافلات لندن الجديدة التي تعمل بمحركات الديزل بفعل طبقة من الهواء الأبرد؛ وكان ذلك انقلابًا حراريًا استمر لمدة خمسة أيام حتى تغيَّر مسار الرياح. توقفت أغلب مظاهر الحياة في المدينة. كان من الضروري أن يسير الركاب أمام الحافلات بمشعل كهربائي لإرشادها إلى طريق العودة. وكان قائدو المركبات يتبعون الأضواء الخلفية للسيارات التي تسير أمامهم، آملين في أنها تسير في الاتجاه الصحيح؛ وقيل إن البعض كان ينتهي بهم الحال في باحة المنزل الأمامية لأشخاص آخرين. أُلغيت الفعاليات الرياضية حيث لم يكن المشاهدون سيتمكنون من رؤية ما يحدث على أرض الملعب؛ ولم يتابع أحد سباق الكلاب السلوقية في وايت سيتي لَمَّا لم تعد الكلاب قادرة على رؤية الأرنب الميكانيكي الذي يفترض أن تطارده. وفي يوم السبت، أُلغي عرض أوبرا «لا ترافياتا» على مسرح سادلرز ويلز بعد الفصل الأول؛ لأن الضباب الدخاني كان قد تسرب إلى المسرح وتسبَّب في إصابة المطربين والجمهور بالسعال والاختناق.

كانت لندن معروفة لزمن طويل بضبابها الكثيف — «حساء البازلاء» كما سماه السكان المحليون — لكن ذلك كان على نطاق مختلف تمامًا، وكانت له عواقب وخيمة. أشارت التقديرات في ذلك الوقت إلى وفاة ٤٠٠٠ شخص جراء الضباب الدخاني، رغم أن التقديرات الأحدث أشارت إلى ثلاثة أمثال هذا الرقم. أدى الغضب العام من هذا الحدث على

الفور إلى إصدار تشريع جديد. نص «قانون الهواء النقي» لعام ١٩٥٦ على وجود مناطق لادخانية في أنحاء متعددة من لندن، واقتضى أن يحوِّل سكان المنازل محارق الفحم المفتوحة إلى أفران مغلقة تعمل بأنواع وقود لادخاني، أو يستخدموا الغاز أو المدافئ الكهربائية، وهو تدبير مثَّل بداية التشريع الحديث لمكافحة التلوث في المملكة المتحدة.

فرض غضب الجماهير استجابة سريعة في السياسات داخل الولايات المتحدة أيضًا، بعد بضع سنوات، وبعد نشر كتاب «الربيع الصامت» عام ١٩٦٢ لعالمة الأحياء والطبيعة راشيل كارسون. ففي تقرير قُتل بحثًا وكُتب بأسلوب مقنع، سلَّطت راشيل كارسون الضوء على التأثيرات البيئية الخطيرة لعادة الرش الجوي العشوائي واسع النطاق للدي دي تي من أجل قتل الناموس، وقالت إن السم بدأ يتسلل إلى السلسلة الغذائية للحياة البرية، وإنه أدى إلى انخفاض شديد في أعداد الطيور والثدييات على مساحة واسعة. علاوةً على ذلك، هددت هذه التأثيرات صحة البشر أيضًا؛ حيث دخلت الرواسب في السلسلة الغذائية البشرية. لم يكن تأثير الكتاب نتيجةً فقط لملاحظاته بشأن الضرر الذي لحق بالحياة البرية. وحذرت راشيل كارسون من المخاطر المحتملة التي قد تمثلها الابتكارات العلمية غير المنظمة على البيئة، لافتة الانتباه إلى الادعاءات المضللة التي يطلقها المصنِّعون عن أمان منتجاتهم الجديدة المربحة وإقرار السلطات العامة هذه المنتجات إقرارًا أعمى. دفعت الاستجابةُ الشعبية الغاضبة للكتاب الرئيسَ كنيدي إلى فتح تحقيق في مزاعم الكتاب، تجريه اللجنة الاستشارية العلمية. وعندما أيدت اللجنة رسالة الكتاب، تبع ذلك إجراء سياسي جذري؛ قُنِّن استخدام الدي دي تي، ثم مُنع استخدامه نهائيًّا، وأُنشئت وكالة حماية البيئة الأمريكية ذات النفوذ عام ١٩٧٠، كما صدرت مجموعة كبيرة من التشريعات البيئية الجديدة الصارمة على مدار العَقد اللاحق.

كان في كلا الحدثين — ضباب لندن الدخاني عام ١٩٥٢ والجلبة التي ثارت حول كتاب «الربيع الصامت» — إشارة ظهور قلق شعبي عارم بشأن البيئة، بوصفها العامل المحرك للإجراءات السياسية والتشريعات. لم تكن الإجراءات التشريعية التي عقبت كلا الحدثين أول تشريعات بيئية في أيٍّ من البلدين على الإطلاق. ففي المملكة المتحدة، كان قد جرى تنظيم ومراقبة التلوث الصناعي منذ إنشاء «هيئة التفتيش على القلويات» عام ١٨٦٣. وفي الولايات المتحدة، كان تنظيم التلوث يُعتبر إلى حدٍّ بعيد شأنًا يخص الولايات كلًّا على حدة وليس الحكومة الفيدرالية، لكن كان هذا قد بدأ يتغير بالفعل، وأُنشئت «الإدارة الوطنية لمكافحة تلوث الهواء» عام ١٩٥٥؛ استجابةً للضباب الدخاني في لوس

شكل ١-١: الضباب الدخاني في لندن الناتج عن شدة تلوث الغلاف الجوي: شارع ستراند في وضح النهار، ١٧ نوفمبر ١٩٥٣.[1]

أنجلوس وغير ذلك من المشاكل. رغم ذلك، ربما يكون الحدثان من بين الإشارات الأولى التي دلت على اعتراف العامة بأن مشكلات جودة البيئة ليست مجرد مشكلات فنية قاصرة على أمن المصانع، لكنها تقع في صميم استهلاكنا ونمط حياتنا، وتقتضي أن نغيِّر سلوكنا على نطاق واسع على الصعيدين العام والخاص، وتضع أمامنا أحيانًا بعض الخيارات غير المحببة إلينا.

يقدم لنا الاقتصاد البيئي طريقة لتحليل هذه المقايضات والاختيارات. من وجهة نظر صناع السياسة في ذلك الوقت، فإن شدة الضغط الشعبي الداعي إلى اتخاذ إجراء أدت بالتأكيد إلى اتخاذ قرارات سياسية مباشرة وصريحة. وإذا أخذنا العبرة من الماضي أيضًا لوجدنا أن الإجراءات التي اتُّخذت تبدو استجابة مبرَّرة للمشكلة. لكن كلتا المشكلتين تمثلان توضيحًا مفيدًا للطريقة التي يستطيع الاقتصاد البيئي أن يساعدنا بها في التفكير في خيارات السياسات البيئية، وتلقيان الضوء على بعض جوانب المشكلات الدفينة الأقل وضوحًا.

ركزت التدابير المبدئية للحد من الضباب الدخاني في لندن على تقليل استخدام الفحم في التدفئة المنزلية. لقد فرضت تنظيمًا صارمًا على خيارات التدفئة على مستوى المنازل، ولكنها ألحقت هذا بمعونة مالية هائلة لمساعدة المنازل على التحول السريع من محارق الفحم المفتوحة إلى صور تدفئة أنظف. لكن على المدى الطويل، أصبح الحفاظ على نظافة الغلاف الجوي في لندن وغيرها من المدن الكبرى يقتضي وضع مجموعة أشمل من التدابير التي تضم إجراءات تنظيم الانبعاثات الصادرة من المركبات ومحطات الطاقة والمنشآت الصناعية. كانت تكاليف هذا البرنامج الخاص بتدابير خفض التلوث هائلة، لكن إذا قارنَّا هذه التكاليف بحالات الوفاة ومعاناة الناس والتعطيل واسع النطاق الذي سببه الضباب الدخاني في الخمسينيات لوجدناها مستحقة. لقد أصبح الغلاف الجوي في لندن حاليًّا أنظف بكثير عما كان عليه عام ١٩٥٢؛ حيث انخفضت مستويات تلوث الهواء بالجسيمات إلى أقل من ١ بالمائة من المستوى الذي كانت عليه في الخمسينيات. لكن رغم كل هذه النفقات على خفض التلوث، لم يمكن التخلص تمامًا من فترات تدهور جودة الهواء. ففي ديسمبر عام ١٩٩١، أدى انقلاب حراري إلى تكوُّن ضباب دخاني متجمد، يحتوي على أعلى تركيز ممكن من الملوثات الصادرة عن وسائل النقل البري الذي يتجاوز مستويات الأمان، وارتفع — مرة أخرى — معدل الوفيات، وإن لم يكن بنفس حدة عام ١٩٥٢.

ما الذي كان يجب فعله للتخلص التام من احتمال تكرار مثل هذه الفترات من التلوث؟ يبدو جليًّا أننا بحاجة إلى فرض المزيد من القيود على الانبعاثات، وقيود أوسع نطاقًا على وسائل النقل البري، وسلوكيات الأفراد الأخرى. وإلى أي مدى يجب أن نبذل الجهود في سبيل الحد من مخاطر أي فترة جديدة من فترات ارتفاع معدلات التلوث؟ وهل ستكون تكاليف هذا مبررة من حيث المنافع التي تعود علينا من إزالة المخاطر المتبقية؟ تقع أسئلة من هذا القبيل في صميم الاقتصاد البيئي الذي يقدم مجموعة أدوات تساعد

على التفكير المنظم في هذه المقايضة، وعلى الموازنة بين التكاليف والمنافع المنتظرة من أي إجراءات أخرى تتعلق بالسياسات.

بالمثل، تستدعي الاستجابة السياسية لكتاب «الربيع الصامت» إلى أذهاننا سؤالًا؛ وهو إلى أي مدى ينبغي علينا أن نبذل الجهود للحد من مخاطر الضرر البيئي الناتج عن استخدام الكيماويات الزراعية؟ إن تكاليف تقليل الضرر الذي تسببه مادة الدي دي تي تعادل تكاليف الصور البديلة لمكافحة الآفات، حتى إن البدائل قد تكون أقل فعالية، هذا إضافةً إلى فقدان الإنتاج الزراعي والدخول التي تدرُّها الزراعة. إلى أي مدى ينبغي علينا أن نستعد لتكبُّد تكاليف الخفض هذه في سبيل تحقيق منافع نتيجة رفع الضرر البيئي عن الحياة البرية وإزالة المخاطر التي تهدد حياة البشر؟ وعند أي حدٍّ يجب أن نتوقف ونقول إن أي تكاليف إضافية ليست مبررة فيما يخص تقليل ما تبقَّى من مخاطر وأضرار؟

إن الفكرة الرئيسية التي يتمحور حولها هذا الكتاب هي كيفية الموازنة بين الاعتبارات البيئية والاقتصادية في سياقات سياسية كهذه. فيالفصل الثاني، سنستعرض هذا الاختيار. إذا حدث ووجدنا الحصول على بيئة نظيفة سيكلفنا الكثير — وهذا عادةً ما يحدث — فكيف نقرر ما إذا كانت المنافع البيئية تبرر التكلفة؟ نادرًا ما سيكون هذا الخيار جميع ما سبق أو لا شيء مما سبق، لكن المسألة هي مقارنة المنافع التي تعود من زيادة مكافحة التلوث بالتكاليف الإضافية المترتبة عليها. فأين يجب أن نضع الحد الفاصل؟

في الفصل الثالث، ندرس الأدوات السياسية المتاحة للحكومات لتنظيم الانبعاثات الملوثة والضرر البيئي. تشمل السياسة البيئية على الأغلب تشريعات تحظر السلوكيات المضرة بالبيئة (مثل حظر استخدام مادة الدي دي تي)، أو تفرض إجراءات من شأنها تحسين البيئة (مثل إحلال أفران ومدافئ منزلية أكثر نظافة محل المواقد المكشوفة). يعتقد خبراء الاقتصاد أن التنظيم المباشر غير المرن من هذا القبيل يمكن أن تترتب عليه تكاليف غير مستحقة، وأنه يمكن تحقيق التطور البيئي نفسه بتكلفة أقل عن طريق استخدام آليات تنظيم معتمدة على السوق وأكثر مرونة. يتناول الفصل الثالث المسألة بالنسبة لهذا النهج البديل.

يتناول الفصل الرابع المزيد حول كيفية مقارنة المنافع البيئية مقابل التكلفة الاقتصادية، عن طريق بحث سبل تقييم المنافع البيئية بالنسبة إلى التكاليف والمنافع التي ترتبط بها أسعار السوق. لكن يلوح خطرٌ يتمثل في أن ما لا يمكن قياسه يجري

شكل ١-٢: كيف يمكن الموازنة بين التطور الصناعي وحماية البيئة؟ التلوث الصناعي في منطقة حوض الرور الألمانية بالقرب من بوتروب-فيلهيم في ستينيات القرن العشرين، صورة التقطها المصور الصناعي هورست لانج (١٩٣١–٢٠٠١).[2]

تجاهله، أو بدلًا من ذلك يُعامل وكأن له أهمية قصوى، بغض النظر عن التكاليف التي قد تترتب عليه. ويصف الفصل الرابع بعض الطرق التي حاول خبراء الاقتصاد البيئي استخدامها في تحديد القيمة التي يعيِّنها الناس لجودة البيئة ونوعية الحياة وعوامل رئيسية أخرى تدخل في اتخاذ القرارات بشأن السياسة البيئية.

ثم يأتي الفصل الخامس ليجمع أطراف هذه الحجة ويبحث المشكلة البيئية الأكثر إلحاحًا في عصرنا الحالي؛ وهي تغير المناخ العالمي. ما الحجة الاقتصادية التي تستدعي اتخاذ إجراء للحد من تغير المناخ العالمي؟ كيف يمكننا قياس منافع الإجراءات، ليس فقط بالنسبة لنا نحن، وإنما بالنسبة لأجيال المستقبل أيضًا؟ وما نطاق الإجراء المسموح به إذن، وما مدى سرعته؟ وأخيرًا، ما الصورة التي يجب أن يخرج بها هذا الإجراء؟ وبصفة خاصة، ما مدى الدور الذي تؤديه أدوات التسعير، مثل الضرائب على الكربون، وتداول حقوق إطلاق الانبعاثات في توجيه السلوك الفردي نحو خيارات أقل إصدارًا للكربون؟

لماذا يؤدي اقتصاد السوق غير المنظَّم إلى تدمير البيئة؟

هذا كتاب عن الاقتصاد البيئي، لكن الاقتصاد البيئي يدخل في إطار عمل الأفكار والمناهج التي يستحدثها خبراء الاقتصاد بصفة عامة. لفهم حجج الاقتصاد البيئي، ينبغي أن نبدأ بشرح موجز للخطوط العريضة لجزء من الخلفية الاقتصادية العامة التي كانت وراء المناهج الخاصة التي تبناها الاقتصاد البيئي.

تجيد الأسواق فعل العديد من الأمور. لكنها أيضًا تسيء فعل أمور أخرى؛ بل وفي بعض الحالات تخفق إخفاقًا كارثيًّا. يشير علماء الاقتصاد إلى هذه الحالات باسم «إخفاق السوق»، ويرتبط جزء كبير من المسوغ الاقتصادي لاتخاذ إجراء سياسي عام بعلاج الأسباب الأساسية وراء إخفاق السوق، أو إزالة العواقب. غير أنه لفهم ما يعنيه علماء الاقتصاد بمصطلح «إخفاق السوق» علينا أولًا أن نقدر نجاح السوق؛ أي ما تجيد الأسواق فعله عندما تعمل كما ينبغي.

تقدم لنا الأسواق في الأساس آلية ذات كفاءة استثنائية لتخصيص القدرة الإنتاجية المحدودة للمجتمع — مخزونه من الموارد الإنتاجية شاملةً العمالة ورأس المال والتكنولوجيا والموارد الطبيعية — من أجل استخدامها في أعلى الأغراض قيمةً.

ومن بين الأمور التي تجيد الأسواق عملها أنها عادةً توفر السلع والخدمات التي يريدها المستهلكون. فالشركات التي لا تفعل هذا تنهار، بينما تلك التي تحدد بدقة احتياجات المستهلكين ورغباتهم وتلبيها تكون أقرب إلى تحقيق الأرباح والازدهار.

وتخصص أيضًا الأسواق التنافسية الموارد الإنتاجية — مثل العمالة ورأس المال — للأنشطة التي تؤتي فيها أعلى إنتاج لها. وبهذا، تنسِّق الأسعار النشاط الاقتصادي بطريقتين جوهريتين: توصيل معلومات عن ندرة السلع، وتشجيع الاتجاه إلى استخدام الموارد المتاحة على النحو الذي يحقق أعلى إنتاج. عندما يقل المتوفر من سلعة ما، يميل سعرها إلى الارتفاع. وارتفاع الأسعار بدوره ينقل معلومات عن هذه الندرة إلى المنظومة الاقتصادية، دون الحاجة إلى معلومات مفصلة عن الظروف والأسباب الضمنية التي نشأت عنها هذه الندرة في الإمداد. إضافةً إلى أن ارتفاع السعر يحفز مجموعة من الاستجابات التي تميل إلى الحد من الندرة: سوف يجعل توريد كميات إضافية خطوة مربحة، وسيقلل الطلب على السلع إلى حد ما، ويشجع الابتكار الذي قد يخلق في الوقت المناسب بدائل أو يقلل الطلب.

لكن الأسواق لا تثمر دائمًا عن مثل هذه النتائج الحميدة، وتتبُّع الصور المتنوعة لإخفاق السوق ضروري من أجل الإدارة الفعالة وتنظيم المنظومة الاقتصادية. بيد أن إخفاق السوق لا يعني فقط أن اقتصاد السوق يأتي بنتائج مخيبة للآمال، ولكنه يعني وجود عوائق في المنظومة تقوِّض طريق العمل الطبيعي لمنظومة السوق، مما يترتب عليه غياب السوق تمامًا في بعض الحالات، وتقديم الأسعار حوافز لا تعزز الصالح العام في حالات أخرى.

أحد أسباب إخفاق السوق هو عندما يحتكره أحد المشاركين فيه؛ بأن ينفرد بتوريد سلعة معينة أو يكون واحدًا من بين قلة محدودة جدًّا من مورديها. لا يبيع المحتكر كمًّا كبيرًا من السلع يتناسب مع قدرته على الإنتاج الذي يحقق له أرباحًا، لكنه عوضًا عن ذلك يقلص الإمداد من السلع ليخلق ندرة مصطنعة تدفع الأسعار نحو الارتفاع حتى يحقق ربحًا عن طريق ارتفاع الأسعار وليس عن طريق زيادة المبيعات إلى الحد الأقصى. تبقى بعض احتياجات المستهلكين دون تلبية رغم أنه يمكن تلبيتها بسعر يغطي تكاليف التوريد.

قد يحدث إخفاق السوق عندما تكون لدى المشترين والبائعين في السوق معلومات مختلفة عن خصائص السلعة أو الخدمة المَبيعة. في بعض الحالات، يحول هذا دون اتجار أحدهم وتحقيق الربح، أو دون استمرار المنتجين الأمناء أو أصحاب المنتجات ذات الجودة العالية في السوق. يحدث إخفاق السوق أيضًا في إطار توفير السلع التي يُطلق عليها «السلع العامة»، وهو مصطلح فني يشير إلى السلع التي يستفيد منها الجميع ما إن يشترِها شخص واحد. أحد الأمثلة على هذا هو إضاءة الشوارع العامة؛ فنحن لا نستطيع أن نظلم الشوارع باختيارنا أمام هؤلاء الذين لم يدفعوا مقابل الإنارة. وفي موقف كهذا، يلوح خطرٌ يتمثل في أن يمتنع الجميع عن الدفع، وأن يأملوا في استغلال الخدمة على حساب الآخرين.

الافتراض الطبيعي من وجهة نظر خبير الاقتصاد بأن اقتصاد السوق يؤدي إلى نتائج مرغوبة اجتماعيًّا ينقلب رأسًا على عقب أيضًا بفعل «التأثيرات الخارجية»، وهي فئة إخفاق السوق الأقرب صلةً بالسياسة البيئية. التأثير الخارجي هو موقف نتيجة لإجراءات اتخذتها شركة ما أو فرد ما تترتب عليه تبعات على شخص آخر لا يملك من الأمر شيئًا. فالتلوث تأثير خارجي سلبي؛ حيث تضر تصرفات الشخص (أ) بمصالح الشخص (ب). يسبب سائقو السيارات في المدن ضوضاء وتلوثًا هوائيًّا مما يدمر جودة

الحياة وربما صحة من يعيشون بالقرب من الطرق الحضرية، لكن اقتصاد السوق غير المُنظَّم لا يطلب أن يأخذ سائقو السيارات هذا في اعتبارهم عندما يتخذون قرارًا بالسفر، ولا يجعل للمتضررين سبيلًا في اختيار الهواء الأنظف الذي يريدونه. والمصنع الذي يقوم بتصريف نفايات سائلة سامة في بحيرة قد يضر بأسباب عيش مُزارِع الأسماك، لكن الضرر الذي يلحق بأرباح مزارع الأسماك لا يدخل في حسابات أرباح المصنع المسبِّب للتلوث وخياراته التجارية. هذان مثالان على تأثيرات التلوث الخارجي، في أحدهما تتأثر مستويات المعيشة وفي الآخر يتأثر نشاط الإنتاج.

ويمكن أيضًا أن تنشأ تأثيرات خارجية إيجابية؛ كما في الحالة النموذجية حينما تلقِّح خلايا النحل المملوكة لأحد القائمين على تربية النحل أشجار الفواكه في بستان مجاور. تمثل التأثيرات الخارجية في كلتا الحالتين — الإيجابية والسلبية — مصدرًا «لإخفاق السوق»، بمعنى أن سير العمل الطبيعي لاقتصاد سوق غير مُنظَّم لن يقترب من مستوى كفاءة التأثير الخارجي. فبدون تنظيم، سيشتمل اقتصاد السوق على قلة قليلة من القائمين على تربية النحل وعلى قدر هائل من التلوث.

بالنسبة للقراء غير المتخصصين في الاقتصاد، قد تبدو ملاحظة أن الشركات الملوِّثة تضر الناس ما لم يُتخذ إجراء لمنعهم أمرًا مفروغًا منه. لكن النقطة الأساسية في فكرة النظر إلى التأثير الخارجي على أنه إخفاق للسوق هي أنها تحدد بدقة مصدر المشكلة وتقترح طرق علاج محتملة في الوقت نفسه.

ثمة نقطة ينبغي إيضاحها: في غياب شكل ما من أشكال تدخل العامة لتنظيم مستويات التلوث، لا يُتوقع أن نحقق المستوى الأمثل اجتماعيًّا لمكافحة التلوث. والسبب وراء ذلك واضح ومباشر؛ فتكاليف التلوث ومنافع خفضه تعود على أشخاص مختلفين؛ حيث إن تركيب مرشحات التلوث للحد من الانبعاثات الملوِّثة الصادرة عن الصناعة سيؤدي إلى زيادة التكاليف التي تتحملها الشركات (وتقليل أرباحها)، بينما ستعود المنافع على المتضررين من الدمار الذي يُحدثه التلوث؛ ربما السكان المحليون. وما لم يتصادف وجود منفعة عَرَضية تعود على الشركات الملوِّثة من تقليل التلوث الصادر عنها (من حيث العلاقات الوطيدة بالمجتمع أو العلاقات العامة أو السمعة)، فتلك الشركات التي تتحمل تكاليف مكافحة التلوث لن ترى مزايا مرتبطة بها؛ ومن ثم لا يُتوقع أن تدفع نظير مكافحة التلوث ما لم تجبرها على ذلك هيئة رقابية حكومية.

هوامش

(1) © Bettmann/Corbis.

(2) © Horst Lang, from his *Als Der Pott Noch Kochte – Das Ruhrbeiet In Den 60er Jahren*, 2009. Reproduced by permission of Schirmer/Mosel Verlag.

الفصل الثاني

النظرية الاقتصادية للسيطرة على التلوث بفعالية

لنبدأ استعراضنا للاقتصاد البيئي عن طريق الطرح المباشر للسؤال الذي يميز المنهج الاقتصادي عن العديد من الرؤى غير الاقتصادية: «ما مستوى التلوث الذي ينبغي أن يتقبله المجتمع؟» أو دعونا نطرح سؤالًا شبيهًا لكنه أقل استفزازًا: «ما مستوى الموارد التي يجب أن نخصصها من أجل تقليل — أو «خفض» — التلوث؟»

قد تبدو إجابة هذين السؤالين بسيطة في نظر البعض. فالتلوث ضار وغير مرغوب فيه، ويجب أن يرغب أي مجتمع متحضر في إيجاد الموارد اللازمة للقضاء عليه تمامًا. لكن لنجعل السؤال أكثر تحديدًا: إذا كان سعر مكافحة التلوث هائلًا، فإلى أي مدى ينبغي أن نمضي قدمًا؟ يتطلب الوصول إلى بيئة أنظف دفع تكاليف، من حيث الموارد المستخدمة في تركيب أجهزة مكافحة التلوث وتشغيلها، والتكاليف الأعلى المترتبة على إنتاج سلع نظيفة عوضًا عن البدائل الأرخص، وهكذا. يُتوقع أن ترتفع بعض هذه التكاليف بحدة كلما زاد حرصنا على محاولة السيطرة على التلوث. فهل لا يزال أي مستوى من التلوث مرفوضًا حتى وإن كان القضاء على التلوث سيتكلف مبالغ طائلة؟

مجددًا، قد يود البعض تجنب الإجابة على السؤال، عن طريق التشكيك في حيثياته. هناك من يؤكدون أحيانًا أن السياسات البيئية الأكثر صرامةً ستثمر منافع اقتصادية عن طريق توفير فرص عمل، أو دعم الابتكار والنمو الاقتصادي، أو تحفيز أداء التصدير في الشركات التي تصنع أجهزة مكافحة التلوث. يحمل كل من هذه الحجج شيئًا من الحقيقة، لكنها جميعًا ليست حججًا قوية بالقدر الكافي بما يسمح لنا بالتهرب من السؤال الجوهري: في الحالات التي تتطلب فيها إجراءات مكافحة التلوث تكلفة عالية، ما هي التكلفة التي لدينا استعداد لدفعها؟

إجابة خبراء الاقتصاد

ستتضمن إجابة خبراء الاقتصاد على هذه الأسئلة بطبيعة الحال تقييمًا لتكاليف كل جنيه يُنفَق على مكافحة التلوث ومنافعه: «هل تشتمل الإجراءات الإضافية لمكافحة التلوث على منافع تفوق تكاليفها أو تقل عنها؟» وتشمل التكاليف تكاليف أجهزة مكافحة التلوث وتكاليف تغيير السلوك؛ في حين تشمل المنافع مجموعة من التأثيرات على صحة الإنسان وجودة الحياة.

ليست جميع هذه التكاليف والمنافع سهلة القياس، وحتى عندما تتوفر تقنيات للقياس، فقد تكون غير دقيقة أو خلافية. (يتناول الفصل الرابع مسألة القياس بمزيد من التفصيل، ويستعرض بعض هذه المسائل الخلافية.) غير أنه يمكننا حاليًّا استيعاب إجابة خبراء الاقتصاد جيدًا، بدون استعراض كامل للأساس الذي تُقاس عليه التكاليف والمنافع. ويمكننا رغم ذلك الإشارة إلى ملاحظتين أوليتين.

الملاحظة الأولى هي أنه بتقييمنا الحجة الداعية لمكافحة التلوث من حيث تكاليفها ومنافعها، فإننا لا نقيِّد بشكل غير مباشر نطاق الاعتبارات المؤثرة في التحليل. يحتاج هذا التقييم في الأساس إلى مراعاة كل التكاليف والمنافع ذات الصلة، دون الاقتصار على تلك التي تشمل تداول الأموال. يقوم علم الاقتصاد على القيم، وليس فقط على إمساك الدفاتر المالية. تمثل التأثيرات على الصحة والقيم الجمالية في النظرة الاقتصادية لمكافحة التلوث القيمة نفسها التي تمثلها — على سبيل المثال — تكاليف تركيب مرشحات التلوث التي تتكبدها الشركات، أو ما تمثله تكاليف تنظيف البيئة الملوثة التي تتحملها المجالس المحلية.

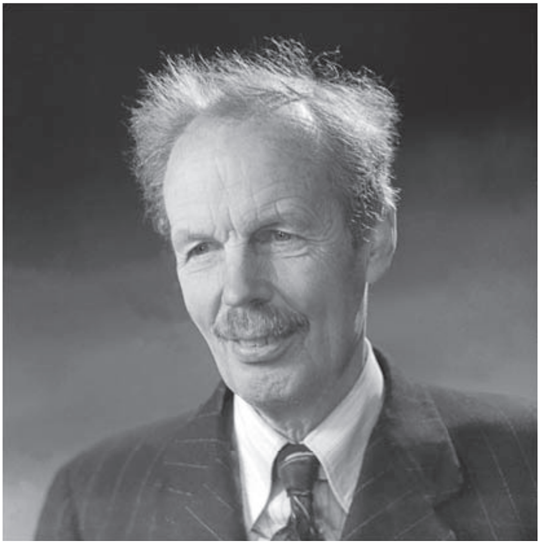
أما الملاحظة الثانية، ففي حين يهدف التحليل الاقتصادي إلى أن يكون شاملًا، فإنه يستخدم المال رغم ذلك مقياسًا للقيمة، وهي سمة تُفسر كثيرًا — تفسيرًا خاطئًا — على أنها تعني أن بعض التكاليف والمنافع أهم من غيرها. يُوصف النهج الاقتصادي أحيانًا بأنه لا يُعنى إلا بتكاليف العمل وأرباحه، ولا يهتم بتأثير التلوث على جودة حياة المواطنين العاديين. وهذا أبعد ما يكون عن الحقيقة! يكرس أغلب علماء الاقتصاد البيئي طاقاتهم في سبيل ابتكار طرق لتقييم تلك التأثيرات التي تقع خارج نطاق معاملات السوق المعتادة تقييمًا وشاملًا. لكن لا يزال الافتراء قائمًا؛ وسنحتاج إلى معاودة تناول هذه المشكلات عن كثب في الفصل الرابع.

ومن ثم، دون الحاجة إلى أن يكون القارئ قد اقتنع بالضرورة بأن تقييمنا للتكاليف والمنافع يمكن حقًّا أن يكون شاملًا، أو بأن كل هذه التكاليف والمنافع يمكن أن تُترجم على نحو مقبول إلى قيم نقدية، دعونا نستعرض تأثيرات هذا التوجه الفكري بدءًا من أبسط سياق ممكن. تصور مثلًا وجود مشكلة تلوث بيئي في منطقة بعينها، وربما يكون مصدره مدخنة أحد المصانع التي تنفث الدخان وغيره من الملوثات في بيئة المنطقة. يمكن مكافحة التلوث عن طريق تركيب تقنية لخفض التلوث تقوم بالفعل بترشيح المخلفات الصادرة من المدخنة وتزيل جزءًا من النفايات السائلة. تتيح تقنية خفض التلوث الترشيح الفعال إلى حدٍّ ما للنفايات السائلة، لكن انبعاث نفايات أنظف يتحقق مقابل تكلفة أعلى. ويمكن أن نفكر ربما في الحاجة إلى مرشحات أكبر أو أكثر تطورًا، أو في تكاليف تشغيل أعلى إذا كانت عملية تنظيف النفايات السائلة ستزيل نسبة أعلى من النفايات السائلة المسببة للتلوث. سيترتب على ذلك أن نواجه مجموعة من الاحتمالات الخاصة بالنسبة المئوية لتخفيض التلوث، وليس مجرد قرار ينطوي على أحد خيارين لا ثالث لهما: «نعم أم لا؟» يمكننا خفض التلوث بدرجة أكبر لكن ذلك سوف تقابله تكاليف أعلى.

ومقابل تكاليف الخفض التي تهدف لمكافحة التلوث، نقيس منافعها من حيث تقليل الأضرار الناجمة عن التلوث. وإذا خاطرنا بالتقليل من شأن مسائل جوهرية غالبًا مثل صحة الإنسان ورفاهيته، لنفترض أن الضرر الناجم عن التلوث في هذه الحالة يتخذ فحسب صورة القذارة التي تسبب التآكل، والتي تؤدي إلى تدهور حالة المركبات والمنشآت وغيرها من الممتلكات. وكلما ارتفع مستوى الانبعاثات، ارتفع معه مستوى الملوثات ومستوى الضرر. وعلى النقيض من ذلك، يؤدي تخفيض الانبعاثات بنسب مئوية مرتفعة إلى استفادة أعلى بالتوازي من حيث تجنُّب الأضرار الناجمة عن التلوث.

يمكننا حينها أن نسأل عن درجة مكافحة التلوث التي ستعظم من إجمالي المنفعة الصافية التي تعود على المجتمع مع مراعاة كلٍّ من التكاليف التي تتحملها الشركة والمنافع التي تعود على السكان المحليين من حيث تقليل الضرر الناتج عن التلوث. انطلاقًا من موقف أوَّلي غير مشروط يقوم فيه المصنع بضخ أي قدر يشاء ضخه من النفايات السائلة، يمكننا التفكير في نتائج كل خطوة من الخطوات المتعاقبة للحد من الانبعاثات، وعند كل مستوى من المستويات المتتالية من مقياس مكافحة التلوث، يمكننا أن نتساءل عما إذا كان الخفض الإضافي يمنح منافع إضافية كافية لأن تبرِّر تكبُّد التكلفة الإضافية.

تحريًا لدقة السؤال الذي نطرحه، تجدر الإشارة إلى بعض الاصطلاحات الاقتصادية الجوهرية. ينبغي التمييز بين التكاليف الإجمالية لخفض التلوث والتكاليف «الحدية»، أو بعبارة أخرى تكلفة الخفض الإضافية الناتجة عن وحدة إضافية واحدة من وحدات خفض التلوث، بدءًا من أي مستوى وصلنا له حاليًّا. ومن ثم، إذا كنا قد تخلصنا بالفعل من نصف الانبعاثات — مثلًا — تكون «تكلفة الخفض الحدية» في هذه المرحلة هي التكلفة الإضافية نظير الحد من وحدة واحدة إضافية من الانبعاثات (أي طن إضافي من المواد المسببة للتلوث مثلًا). وبالمثل، عندما ننظر إلى الاستفادة من حيث خفض الضرر الناجم عن التلوث، فسنجد أن المقابل هنا هو الخفض الإضافي للضرر المحقق نتيجة لتقليل الانبعاثات بمقدار وحدة إضافية واحدة؛ وهذا هو «الضرر البيئي الحدي».



شكل ٢-١: إيه سي بيجو، أستاذ الاقتصاد بجامعة كامبريدج (١٨٧٧–١٩٥٩). أرْسَت أعمال بيجو التي تناولت نظرية التأثيرات الخارجية الأساس الذي قام عليه علم الاقتصاد البيئي الحديث. وأكثر ما يشتهر به الآن تأييده لفرض ضرائب للحد من التأثيرات الخارجية.[1]

الفكرة الرئيسية التي نخرج بها من هذا النهج هي أن إجمالي المنفعة الصافية التي تعود على المجتمع من مكافحة التلوث سوف تزداد إلى حدها الأقصى (شريطة وجود مؤهلات معينة يمكننا توضيحها فيما بعد) على مستوى الخفض عندما تتساوى تكلفة الخفض الحدية مع الضرر البيئي الحدي. لنفترض أن تكاليف الخفض الحدية ترتفع مع زيادة مكافحة التلوث، وهو ما سيحدث بطبيعة الحال إذا بدأنا بإنجاز المهام الأرخص. (دعونا نفترض الآن أيضًا أن الضرر البيئي الحدي ثابت مقابل كل وحدة من وحدات التلوث، أو بعبارة أخرى أن كل طن من المواد المسببة للتلوث يسبب القدر نفسه من الأضرار.) بذلك سيكون الطن الأول من خفض التلوث مرغوبًا فيه اجتماعيًّا إذا كانت الاستفادة (من حيث تجنب الضرر البيئي الحدي) تتجاوز تكلفة الخفض الحدية. وهكذا بالنسبة للطن الثاني من الخفض إلى أن نصل إلى نقطة ترتفع عندها تكلفة الخفض الحدية حتى تتساوى مع الضرر البيئي الحدي. وقبل أن نصل إلى هذه النقطة، تكون كل وحدة إضافية من وحدات خفض التلوث مبررة اجتماعيًّا، بمعنى أن التكاليف الإضافية المدفوعة أقل من المنافع الإضافية المكتسبة، مما يزيد صافي الاستفادة التي يحصل عليها المجتمع. لكن دفع خفض التلوث ليتعدى نقطة تساوي تكلفة الخفض الحدية مع تكلفة الضرر الحدي ينقلنا إلى مرحلة تكون فيها وحدات خفض التلوث الإضافية باهظة للغاية (أي إن تكلفة الخفض الحدية تتجاوز الضرر البيئي الحدي)، وهذا يعني أن تكاليف الخفض الإضافية تزيد على التخفيض الإضافي للضرر، مما يترتب عليه نقص رفاهية المجتمع. إذا سألنا عن مستوى مكافحة التلوث المقبول اجتماعيًّا فستكون إجابة خبراء الاقتصاد على النحو التالي: حتى النقطة التي تتساوى عندها تكلفة الخفض الحدية مع الضرر البيئي الحدي، ولكن ليس لأبعد من ذلك.

يسهل تشويه هذا المنظور بتفسيره على أنه من منطلق التقتير: في كل مرة يمكن فعل شيء في صالح البيئة أو اتخاذ إجراء لمنع الضرر البيئي، يظهر المختص بالاقتصاد ويقول: «كل هذا جميل، ولكن كم سيتكلف؟» هذا الاهتمام بالموازنة بين التكاليف والمنافع لا يرجع رغم ذلك إلى الانشغال بالحسابات أو بتقليل عبء الضرائب للحد الأدنى؛ ولا هو نابع من الخلط بين مفاهيم التكلفة والسعر والقيمة المختلفة عن بعضها اختلافًا كبيرًا. لكنه يعكس عوضًا عن ذلك اعترافًا بأن موارد المجتمع الإنتاجية محدودة، وبأن تخصيص موارد إنتاجية لنشاط بعينه يقلل الإنتاج المتوقع في باقي المجالات.

من وجهة نظر المجتمع، تكلفة الفرصة الضائعة في حالة بناء محطة جديدة لمعالجة النفايات السائلة لتقليل تلوث المياه قد تكون تحسين المدارس أو المشافي الذي يمكن

تحقيقه عن طريق استهلاك نفس القدر من الموارد العامة، أو قد يكون الاستهلاك الإضافي الخاص الذي يمكن للناس أن يتمتعوا به إذا عادت عليهم الأموال الموفَّرة نتيجة عدم بناء محطة المعالجة في صورة ضرائب أقل. والمبدأ القائل بضرورة خفض التلوث — أو تحسين البيئة بصفة عامة — حتى الوصول للنقطة التي تتساوى عندها تكلفة الوحدة التالية مع الاستفادة التي تتحقق في المقابل — دون تجاوز هذه النقطة — يعكس ببساطة مبدأ أنه إذا استُخدمت الموارد الإنتاجية في نشاط ما فيجب أن تحقق على الأقل القيمة نفسها التي كانت ستحققها لو أنها استُخدمت لأغراض أخرى.

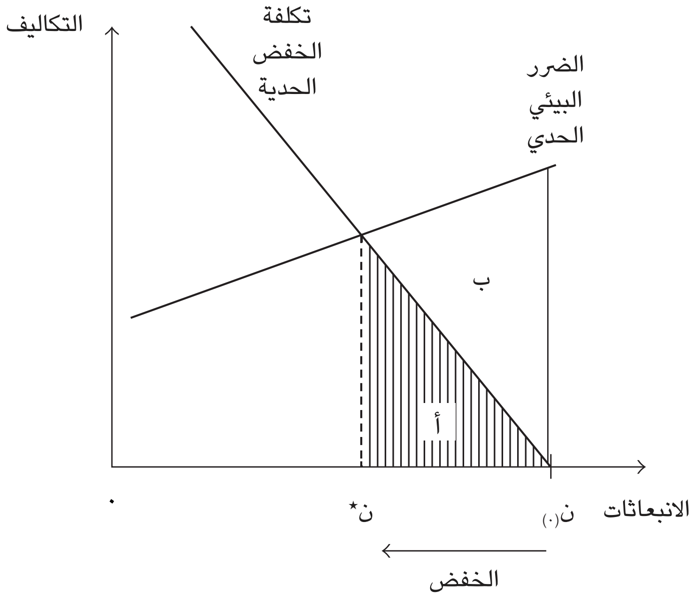
رسم بياني مفيد

كثيرًا ما يستخدم خبراء الاقتصاد الرسوم البيانية بغية التوضيح والشرح، ويمكن تمثيل التحليل بالقسم السابق بكفاءة عالية باستخدام رسم بياني بسيط؛ وهذا أبسط إصدار متاح للرسم البياني «الأساسي» في الاقتصاد البيئي (الشكل ٢-٢). يستطيع القراء تخطي هذا القسم إذا أرادوا ذلك دون أن يشعروا بالتشتت عن موضوع المناقشة. لكن يساعد الرسم البياني في توضيح نقاط معينة بدقة أكبر من التي يتيحها الشرح بالكلمات.

يوضح الرسم البياني كيف أن تكاليف الخفض وتكاليف الضرر البيئي تختلف باختلاف مستوى الانبعاثات. يظهر مستوى الانبعاثات على المحور الأفقي (مقاسًا على سبيل المثال بأطنان الملوثات المنبعثة)، ويُمثَّل مستوى الانبعاثات في غياب أي تنظيم بالرمز ن(٠). وتمثل الحركة بعيدًا عن ن(٠) باتجاه اليسار الخفض (تخفيض الانبعاثات).

يمثل الخطان الموضحان بالرسم البياني أولًا تكاليف خفض التلوث الحدية، ثم تكاليف الضرر البيئي الحدية التي يمكن تجنبها نتيجة لوحدة إضافية واحدة من الخفض. وبالنسبة لهذين الخطين، يمثل الارتفاع عند نقطة معينة التكلفة الحدية عند تلك النقطة.

يوضح الرسم البياني أن تكلفة الخفض الحدية تزداد بزيادة مستويات الخفض. ويحمل هذا في الواقع انتقادًا جوهريًّا للحُجة؛ ولكنه أيضًا معقول إلى حدٍّ ما، إذا كانت تقنيات الخفض يجري انتقاؤها بواسطة مديرين على مستوى عالٍ من الكفاءة معنيين بالتكاليف والأرباح. ستزداد تكاليف الخفض الحدية بالفعل بزيادة مستويات الخفض إذا اتُّخذت القرارات عن طريق تصنيف خيارات تكاليف الخفض من حيث تكاليف الخفض لكل طن، ثم تنفيذ مجموعة الإجراءات الأوفر من أجل تحقيق نتيجة الخفض



شكل ٢-٢: يوازن التنظيم الكفء للتأثير الخارجي بين تكاليف خفض التلوث الضافي ومنافعه.

المنشودة. علاوةً على أن مسار الضرر البيئي الحدي يزداد بانتظام بزيادة مستويات التلوث، وهذا مطلوب مجددًا إذا كان اختبارنا لتحقيق أقصى صافي استفادة للمجتمع يهدف دائمًا إلى التعرف الصحيح على الحد الاجتماعي الأمثل. ولا تشتمل بعض المشكلات البيئية على علاقة التزايد هذه بين الانبعاثات والضرر الحدي، وقد يحتاج التحليل في هذه الحالات إلى أن يكون أكثر تعقيدًا.

يظهر مستوى خفض التلوث الذي يحقق الاستفادة القصوى للمجتمع عند نقطة تقاطع خطَّي تكلفة الخفض الحدية والضرر البيئي الحدي. فعند هذه النقطة التي يُشار إليها في الرسم البياني بالرمز ن*، تكون المنفعة (الاستفادة البيئية) المترتبة على وحدة إضافية واحدة من وحدات خفض التلوث مساوية لتكلفة الخفض الإضافية (أي إن تكلفة الخفض الحدية = الضرر البيئي الحدي). إلى يسار هذه النقطة، تتجاوز تكلفة الخفض الحدية الضرر البيئي الحدي، وتتجاوز تكلفة تحقيق الخفض الإضافي المنافع

التي تترتب عليه. وبالمثل، نجد أننا أقل رغبة في تحقق النقاط التي تقع إلى يمين الرمز ن★ (التي تشتمل على خفض أقل من النقطة ن★) من نقطة الرمز ن★؛ ففي حين يوجد بعض التوفير في تكلفة الخفض، يحدث ذلك على حساب زيادة الضرر البيئي الذي يتجاوز التوفير في تكاليف الخفض.

من السمات المفيدة في هذا الرسم البياني أنه يمكن أيضًا تحديد المناطق على الرسم التي تمثل تكاليف الخفض الإجمالية المترتبة على خفض الانبعاثات من ن(٠) إلى ن★، وإجمالي الاستفادة التي تتحقق من حيث انخفاض الضرر البيئي. في كل من الحالتين، تمثل المنطقة الواقعة تحت الخط الحدي ذي الصلة التغير الحادث في إجمالي التكاليف مقابل التغير الإجمالي في الانبعاثات. وتمثل تكاليف الخفض الإجمالية المترتبة على تقليل الانبعاثات من مستوى انعدام التنظيم ن(٠) إلى ن★ المساحة المثلثة أ على الرسم البياني، وتُمثل المنفعة البيئية الإجمالية الناتجة عن هذا الخفض بمجموع المساحتين (أ) و(ب) (أي المساحة الواقعة تحت خط الضرر البيئي الحدي والتي تغطي من النقطة ن(٠) إلى ن★. يُحسب إجمالي المنفعة الصافية العائدة على المجتمع نتيجة هذا الخفض بالفرق بين هذين المقدارين؛ أو بعبارة أخرى تمثله المساحة ب. وبهذا يقدم الرسم البياني توضيحًا مرئيًّا يسيرًا للمنافع الاجتماعية المترتبة على تحقيق مستوى الخفض الأمثل.

أجل، لكن هل هذا عادل؟

يختلف المنظور الاقتصادي لتنظيم التلوث والصور الأخرى من تنظيم الحماية البيئية اختلافًا كبيرًا عن المناهج الأخرى؛ سواءٌ تلك التي تركز فحسب على البيئة أم تلك التي تركز على حقوق الأفراد أو الإنصاف.

يراعي المعيار الاقتصادي لمستوى الموارد التي تُخصص من أجل خفض التلوث الأمور من حيث تكاليف الخفض والمنافع البيئية، لكن دون مراعاة كيفية توزيع هذه التكاليف والمنافع على أفراد المجتمع. فكثيرًا ما يستحق تكاليف الخفض والمنافع البيئية أفراد مختلفون.

ربما يتطلب الحد من الانبعاثات أن تنفق الشركات المسببة للتلوث على الخفض، في حين أن منافع خفض تلوث الهواء قد تعود على آخرين؛ فستعود على المواطنين الذين كانت صحتهم ستتعرض للضرر لولا ذلك، وعلى الهيئات العامة التي كان من المحتمل أن تضطر إلى إنفاق الموارد لتنظيف واجهات المنشآت التاريخية المدمَّرة، وعلى الشركات

الأخرى التي كانت ستضطر لولا ذلك إلى تركيب مرشحات هواء باهظة حتى لا تصاب عمليات الإنتاج الحساسة بها بالضرر الناتج عن الأوساخ والمواد الكيميائية التي يحملها الهواء، وهكذا. يبدو أن المذنبين — وهم مسببو التلوث — مطلوب منهم أن ينفقوا المال للحد من الضرر الذي يلحقونه بضحاياهم الأبرياء؛ هل يمثل هذا بالفعل عدالة لا غبار عليها؟ لماذا إذن نتوقف عند نقطة تساوي تكلفة الخفض الحدية بالضرر البيئي الحدي؟ لماذا لا نطالب بأن ينفق مسببو التلوث المزيد من الأموال على أعمال التنظيف، ويخفضوا انبعاثاتهم متى كان ذلك في صالح ضحاياهم الأبرياء؟

يستطيع خبير الاقتصاد الرد بثلاث نقاط:

أولًا، الصورة التوضيحية بسيطة للغاية، ويتصادف أنها تقدم نمط التكاليف والمنافع بطريقة تتماشى بالتأكيد مع نمط الذنب والبراءة. ليس كل مسببي التلوث مؤسسات تجارية لا تُعنى بالأفراد وتضر بالمواطنين دون أن تبالي سعيًا وراء الربح. في واقع الأمر، يساهم مستهلكو السلع التي تنتجها الشركات المسببة للتلوث بشكل أو بآخر في الضرر البيئي عن طريق قرارات الاستهلاك التي يتخذونها. قد نكون جميعًا مسببين للتلوث وضحايا أيضًا لعواقبه. إضافةً إلى أننا نتحمل جميعًا — إلى حد ما — أيضًا تكاليف إجراءات الخفض. سوف تُضاف تكاليف خفض التلوث إلى أسعار المنتجات؛ فكلما طلبنا بصفتنا أفرادًا في المجتمع من الشركات المسببة للتلوث في صناعة ما أن تكافح التلوث، ارتفعت الأسعار التي ندفعها لنشتري منتجاتها. فعلى سبيل المثال، قد ترتفع أسعار المنتجات كثيفة الكربون لتعكس تكلفة تقليل الضرر الذي يلحق بالمناخ العالمي بسبب إنتاجها (وسيمثل انخفاض الاستهلاك بسبب الأسعار آلية أساسية لتقليل «بصمتنا الكربونية»). يوجِّه التفكير في الخفض من هذه الجوانب السؤال بطبيعة الحال نحو التكاليف والمنافع الإجمالية: ما الذي نجنيه جميعًا من منافع بيئية مقابل التكاليف التي نتحملها جميعًا؟

ثانيًا، لا «يُقصد» بهذا المعيار معالجة مشكلات العدالة الاجتماعية أو تحديد نتيجة عادلة اجتماعيًّا. إنه ببساطة يحدد مستوى «كفاءة» الإنفاق على الخفض، بالمعنى المحدد الذي يستخدمه خبراء الاقتصاد لمفهوم الكفاءة؛ أو بعبارة أخرى مستوى الإنفاق الذي يحقق أقصى «إجمالي منافع صافية» من الموارد المستخدمة. هب أن سبب المشكلة هو أن ورش الفقراء تلوث المتنزهات الترفيهية للأغنياء؛ فلا نزال نستطيع تحديد مستوى خفض يتسم بالكفاءة، حيث تتجاوز الاستفادة التي تتحقق تكاليف الخفض التي

يتحملها الملوثون بمراحل، لكننا في هذه الحالة سنكون أقل رضا بتحميل عبء التنظيف للملوثين «المذنبين». ولربما نود دراسة مسألة التوزيع العادل للتكاليف والمنافع بمعزل عن العوامل الأخرى، وفي ضوء النمط الشامل للدخل والثروة في المجتمع، وليس فقط توزيع الأرباح التي تدرها السياسات البيئية.

ثالثًا، سيقول خبير الاقتصاد بأن المبادئ البيئية التي لا تراعي التكلفة لن تجدي في النهاية في معالجة بعض المشكلات البيئية الأكثر إلحاحًا وصعوبة والتي يواجهها المجتمع. فإذا كانت حياة البشر بأسرها والنشاط الاقتصادي كله ينطويان على نسبة معينة من الضرر البيئي، فقد نعجز عن القضاء على التلوث والضرر البيئي كله دون إيقاف الأنشطة الاقتصادية جميعها. ومن ثم، نحتاج إلى معيار ما ليكون مرشدنا إلى إجراءات عملية، ونقدِّر استنادًا إليه مستوى التضحية الاقتصادية التي سنكون مستعدين لتحملها في القطاعات الأخرى من النشاط البشري، حتى نتجنب المستويات غير المقبولة من الضرر البيئي. بالطبع يمكن التفكير في طرق أخرى للموازنة بين التكاليف والمنفعة، لكننا لا نستطيع أن نتجنب ضرورة وضع حد عند مستوى معين.

لا نقصد بهذا أن ننكر بأي صورة أهمية مشكلات العدالة الاجتماعية على وجه العموم، أو ما يتعلق بالسياسة البيئية. فبعض من أهم هذه المشكلات يتعلق عمليًّا بتوازن المصالح بين الأغنياء والفقراء. حيث تفرض على الأقل بعض المشكلات البيئية أعباءً معينة على الفقراء، وعادة تكون الأحياء الأفقر أكثر تلوثًا من الأماكن التي تعيش فيها العائلات الثرية. ترجع أغلب أسباب هذا إلى أن الأثرياء يستطيعون تحمل نفقات الانتقال إلى أحياء أرقى وأنظف، وإذا قبلنا ضرورة وجود المصانع أو محطات الطاقة أو مجمعات القمامة أو محارق المخلفات، فالمرجح أن الأشخاص المستعدين للعيش إلى جوارها سيكونون هؤلاء الذين لا يملكون المال للانتقال إلى أي مكان آخر. تكمن المشكلة إلى حد كبير في الفقر بصفة عامة، وليس الفقر البيئي بصفة خاصة، وربما تكون الحلول وثيقة الصلة بالتوزيع الكلي للدخل كما هي بتوجيه التحسينات البيئية لمصلحة الفقراء.

حجة كوز المضادة

لكن هل قطعنا بالفعل شوطًا كبيرًا في زعم أننا وضعنا أساسًا اقتصاديًّا للتنظيم البيئي؟ في بحث خارج عن المألوف نُشر في مستهل ستينيات القرن الماضي بعنوان «مشكلة التكلفة الاجتماعية»، اعترض رونالد كوز على الرأي التقليدي القائل بأن مشكلات التلوث

تتطلب تدخلًا تنظيميًّا من قِبل الحكومات. قدم بحثُه زعمًا مدهشًا مفاده أنه — في ظل ظروف معينة — يمكن معالجة مشكلات التلوث وغيرها من التأثيرات الخارجية معالجة كاملة عن طريق التفاوض الفردي بين الأطراف المعنية دون الحاجة إلى أي تدخل للسياسات الحكومية على الإطلاق.

وما عُرفت فيما بعد بنظرية كوز تحدد الشروط التي بموجبها يمكن أن يحقق التفاوض بين مسبب التلوث وضحايا التلوث المستوى المنشود اجتماعيًّا من خفض التلوث، نتيجةً لتفاوض طوعي بالكامل. علاوةً على هذا، زعم كوز أنه يمكن تحقيق هذا بغض النظر عن الطريقة التي يوزع بها القانون الحقوق بين مسببي التلوث والمتضررين منه. قد لا يضع القانون أي قيود على التلوث، أو قد يمنح المواطنين بدلًا من ذلك حقوقًا نافذة قانونًا ليصروا على خفض التلوث إلى الصفر، إذا أرادوا ذلك. في أي من الحالتين، يرى كوز أن هذه التخصيصات للحقوق القانونية تحدد ببساطة نقطة البداية لمفاوضات محتملة بين مسببي التلوث وضحاياه ربما تستطيع تحقيق نتيجة أفضل من نقطة البدء الأولية لكلا الطرفين.

في حالة التفاوض الطوعي، لن يوافق كلا الطرفين إلا على الصفقات التي تمثل تطورًا عن نقطة البداية. وعندما لا يواجه المتسبب في التلوث أي قيود قانونية، سيحتاج الضحايا إلى عرض دفع مبلغ لإقناعه بتخفيض انبعاثاته، وإلا فلن يكون هناك سبب يحث مسبب التلوث على الموافقة. رغم ذلك، إذا كان الضرر الذي يعانيه الضحايا كبيرًا، فقد يرغبون بشدة في عرض دفع مثل هذا المبلغ، وإذا كانت تكاليف الخفض التي يتحملها مسبب التلوث منخفضة، فقد يوافق أيضًا مسبب التلوث على هذا المبلغ. وإذا سلك كلا الطرفين طريق التفاوض سعيًا إلى الحصول على أفضل اتفاق ممكن، فستتوافق النتيجة تمامًا مع الحد الاجتماعي الأمثل الذي أشرنا إليه سابقًا، حيث ينخفض التأثير الخارجي إلى النقطة التي تتساوى عندها تكلفة الخفض الحدية وتكلفة الضرر البيئي الحدي.

عندما تتساوى الحجة والحجة المضادة، ستكون هناك فرصة لإجراء مفاوضات مفيدة لكلا الجانبين بدءًا من نقطة أن يحظى المواطنون بالحق في عدم التعرض للضرر الناتج عن تأثير التلوث الخارجي. في هذه الحالة، سيضطر مسبب التلوث بالطبع إلى أن يدفع للضحية نظير قبولها بمستوى معين من التعرض للتلوث. لكن قد يقبل كلا الطرفين مثل هذا الاتفاق إذا كانت تكاليف الخفض أعلى بالنسبة إلى تكاليف الضرر البيئي.

وفقًا لرأي كوز ومؤيديه، فإن هذا الجدل يُفرغ الحجة الاقتصادية من مضمونها الداعي لاتخاذ إجراء متعلق بالسياسات لتنظيم التلوث وغيره من المشكلات التي تكتنف التأثيرات الخارجية. فإذا كان التفاوض بين الشركات والمواطنين فرادى كافيًا لحل مشكلات التأثيرات الخارجية للتلوث، فلا جدوى إذن من قانون للبيئة. ولكن المهم حينها هو أن يحدد القانون نقطة بدء واضحة للتفاوض، في صورة تنازل مبدئي واضح عن الحقوق ثم دعم نتيجة أي تفاوض تالٍ.

من الناحية العملية، يتضح أن الشروط التي تضمن نجاح التفاوض «على طريقة كوز» تحد بدرجة كبيرة من جدواه بصفته حلًّا لمشكلة تنظيم التلوث. أولًا، يبدو جليًّا أن عملية التفاوض ذاتها تشتمل على تكاليف. وعندما تشمل المفاوضات أطرافًا عديدة، سواءٌ من مسببي التلوث أو «الضحايا»، فسترتفع هذه التكاليف، وحتمًا سيكون التوصل إلى اتفاق يقبله جميع الأطراف أكثر تعقيدًا. علاوةً على أن نجاح التفاوض بين مسبب التلوث والسكان المحليين يُتوقع أن يقوضه الضعف التنظيمي في الإجراء الجماعي الطوعي المعروف باسم «الانتفاع المجاني». سيحجم الأفراد عن المساهمة في تكاليف أي اتفاق، ظنًّا منهم أنهم يستطيعون توفير مالهم مع الاستفادة من أي اتفاق يجري التوصل إليه دون مساهمة منهم. وثمة عقبة أخرى تحول دون نجاح المفاوضات هي عدم توفر معلومات كافية لدى الأطراف عن مصالح الطرف الآخر وحدود قدرته على التوصل لاتفاق. قد تخفق المفاوضات، لا لعدم وجود اتفاق يفيد كلا الطرفين من حيث المبدأ، ولكن لأن أحد الطرفين تصله معلومات خاطئة عن مصالح الطرف الآخر، مما يدفعه لفرض مطالب غير واقعية.

يبدو تحليل كوز بصفة عامة رائعًا من الناحية النظرية أكثر كثيرًا مما يبدو عليه عند التطبيق العملي على السياسة البيئية. وتبقى رغم ذلك نقطة واحدة في السياسة يجب أن يمر — بالضرورة — عندها التفاوض بين الأطراف المعنية بمرحلة وسطى. وهذا هو حال مشكلات السياسة البيئية الدولية، حيث تؤثر إجراءات الدول — التي تسبب التلوث أو تحد منه — على مصالح دول أخرى. ففي غياب هيئة دولية قادرة على حمل الدول على اتخاذ إجراء، تُنفَّذ في الأساس جميع الإجراءات الوطنية المتعلقة بالمشكلات البيئية الدولية طوعيًّا؛ نتيجةً لشكل من أشكال الاتفاق التفاوضي يحق لكل دولة ذات سيادة قبوله أو رفضه. يضع تحليل كوز الأسس التي يقوم عليها إطار العمل التحليلي للتفكير في هذه العملية، ويعلل لبعض التفاؤل الحذر بأنه قد يحقق في بعض الحالات نتائج مُرضية.

دراسة حالة: الحد من الأمطار الحمضية

يوضح تطور سياسات الأمطار الحمضية في أوروبا خلال فترة الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي كيف يمكن استخدام المنهج التحليلي الذي يتناوله هذا الفصل في التفكير في جوانب سياسة بيئية واقعية. لقد أصبح كثير من سياسات الأمطار الحمضية في أوروبا شيئًا من الماضي وليس جدلًا يشغل السياسة الحالية، حيث إن الإجراءات التي اتُّخذت منذ عقدين قللت كثيرًا مستوى تلوث الأمطار الحمضية الذي يتسبب فيه الإنسان في أوروبا. بيد أن دراسة سياسة الأمطار الحمضية في أوروبا كمثال تعطينا دروسًا وأفكارًا تفيد المناقشات الدائرة حول السياسات اليوم، لا سيما تلك المتعلقة بتغير المناخ.

أصبح تلوث الأمطار الحمضية يمثل قضية سياسية كبرى منذ ثمانينيات القرن العشرين، مدفوعًا بصفة خاصة من قِبل الظهور المفاجئ للأحزاب الخضراء على الساحة السياسية في ألمانيا وبعض الدول الأوروبية الأخرى. تركزت مخاوف الرأي العام على التدهور البادي للعيان في غابات أوروبا، حيث وقفت الأشجار الميتة تشهد على وجود مصدر قوي لكن غير مرئي للضرر. وفي المناطق الحضرية أيضًا، كانت عواقب الأمطار الحمضية واضحة للغاية ومحفورة بعمق في حجارة المباني؛ بما فيها العديد من الآثار التاريخية في أوروبا.

من الطبيعي أن توجد نسبة من الحموضة في الأمطار المتساقطة. لكن انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين التي تطلقها العمليات الصناعية قد رفعت نسبة الحموضة في الأمطار المتساقطة بدرجة هائلة في العديد من أرجاء أوروبا. وكان أكبر مصدر لها يتمثل في انبعاثات محطات الطاقة من ثاني أكسيد الكبريت، خاصةً الناتجة عن احتراق الفحم البني الغني بالكبريت (اللجنيت) في محطات الطاقة التي تُدار بالفحم، وذلك الفحم متاح بكثرة في أغلب أنحاء أوروبا. يتحول الكبريت الذي يحتويه الوقود بفعل الحرق إلى انبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، الذي يتحد بعد ذلك في الغلاف الجوي مع بخار الماء مكونًا حمض الكبريتيك، الذي يسقط في النهاية في صورة مطر حمضي.

كانت محطات الطاقة مصدرًا لنحو ثلاثة أرباع انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في أوروبا، أما نصف النسبة المتبقية فقد ساهمت فيها وحدات الحرق الصناعية الأخرى مثل الأفران وأفران التقطير وغير ذلك. أصبحت هذه المصادر بؤرة اهتمام سياسة الأمطار الحمضية في أوروبا، لأن التعامل مع عدد محدود من محطات الطاقة الأعلى من حيث

التلويث كان يمكن أن يحدث تحسنًا سريعًا وكبيرًا. استغرق وضع سياسات تخفيض انبعاثات أكاسيد النيتروجين — التي تساهم أيضًا في تكون الأمطار الحمضية — وقتًا أطول؛ ذلك أن الانبعاثات تصدر من مجموعة أكبر بكثير من المصادر، من بينها السيارات ومحطات الطاقة والمصانع.

شكل ٢-٣: الدمار الذي ألحقه المطر الحمضي بواجهة كاتدرائية ريمس.[2]

قبل ثمانينيات القرن الماضي، كانت سياسات مكافحة تلوث الأمطار الحمضية في المناطق الحضرية تركز على إنشاء مداخن شاهقة لنشر الانبعاثات عند ارتفاعات كبيرة في الغلاف الجوي. نتج عن هذه السياسات تحويل المشكلات التي كانت تُعد في المقام الأول متعلقة بحماية البيئة إلى مشكلات دبلوماسية كبيرة، حيث كانت الرياح تحمل الانبعاثات بعيدًا عن مصدرها الأصلي لمئات الكيلومترات، قبل أن تسقطها في صورة أمطار حمضية بعيدًا جدًّا عن دولة المنشأ. نتج الكثير من الأمطار الحمضية التي سقطت على إسكندنافيا مثلًا في دول أخرى، بما في ذلك محطات الطاقة في بولندا وألمانيا والمملكة المتحدة. وأدى الإقرار بخطورة هذه التأثيرات العابرة للحدود إلى انطلاق المفاوضات

الدولية في الثمانينيات حول وضع تدابير سياسية منسَّقة للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت.

تشمل الإمكانات التكنولوجية لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الصادرة من محطات الطاقة ثلاث مجموعات عامة؛ أولًا، يمكن تقليل الانبعاثات بدرجات كبيرة جدًّا وبتكلفة منخفضة نسبيًّا لكل طن عن طريق التحول نحو استخدام وقود تشغيل يحتوي على نسبة أقل من الكبريت. ثانيًا، يمكن إنشاء محطات طاقة جديدة باستخدام تقنيات حرق أقل تلويثًا قادرة على توليد المزيد من الكهرباء مقابل مستوى معين من الوقود المستهلك. ثالثًا، يمكن تقليل الانبعاثات عن طريق تنظيف النفايات السائلة باستخدام تكنولوجيا «معالجة الانبعاثات عند المصب»؛ بمعنى عزل الكبريت الذي كانت ستطلقه محطات الطاقة في الغلاف الجوي. أجهزة إزالة الكبريت من غاز المداخن — أو ما يُطلق عليه «أجهزة التنقية» — هي جزء ضخم من البنية التحتية يُنشأ إلى جانب محطة الطاقة، وتستطيع إزالة ٩٠٪ أو أكثر من الكبريت الذي تطلقه المداخن في الهواء. لكن تزويد محطات الطاقة بأجهزة تنقية غاز المداخن من الكبريت استثمار ضخم في رأس المال، حيث يتكلف عشرات الملايين من الجنيهات لكل محطة. فكان من الضروري اختيار الاستثمارات الكبرى في أجهزة إزالة الكبريت من غاز المداخن بحكمة واستغلال الخيارات الأخرى الأرخص إلى أقصى حد.

كيف إذن يساعد علم الاقتصاد في اتخاذ هذه القرارات؟ أولًا، وبصورة مباشرة إلى حد ما، يمكن أن يساعد وضع خطط خاصة بتكلفة الخفض الحدية في التعرف على أكفأ مجموعة من إجراءات الخفض التي تحقق أي نسبة من التخفيض في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكبريت. أثمر العمل في مركز أبحاث «المعهد الدولي لتحليل الأنظمة التطبيقية» في فيينا عن وضع تقديرات لخطط تكلفة الخفض الحدية لكل دولة من الدول الأوروبية، استنادًا إلى معلومات تفصيلية حول التكاليف والخفض المتوقع أن تحققه كل من التقنيات المتاحة، في ضوء خصائص محطات الطاقة في كل دولة. ثمة نقطة مهمة هنا؛ فرغم أن التقنيات التي استُخدمت في كل الدول كانت واحدة في الأساس، اختلفت تكاليف الخفض الحدية اختلافًا كبيرًا من دولة لأخرى. فالدول التي كانت تعتمد بدرجة كبيرة على الفحم البني الغني بالكبريت لتوليد الكهرباء كانت فرصتها في تحقيق خفض مقابل تكاليف زهيدة أكبر بكثير من تلك التي كانت تستخدم بالفعل وقود تشغيل يحتوي على نسبة أقل من الكبريت، أو التي كانت قد طبقت بالفعل تدابير محلية للحد من الانبعاثات.

أشار عمل «المعهد الدولي لتحليل الأنظمة التطبيقية» على خطط تكلفة الخفض الحدية إلى أن أغلب الدول الأوروبية استطاعت تحقيق قدر كبير من الخفض مقابل تكلفة قليلة لكل طن، لكن تكاليف الخفض الحدية بدأت بعد ذلك تشهد ارتفاعًا حادًّا بعد الوصول لنقطة معينة، حيث كان من الضروري استخدام تقنيات باهظة. فما مستوى الخفض الذي يمكن تبريره؟ وبصفة خاصة، هل كانت هناك أي مصادر للانبعاثات تسبب ضررًا كافيًا يبرر تكاليف الخفض المتكبدة في الجزء المرتفع ارتفاعًا حادًّا من خط تكلفة الخفض الحدية؟

تختلف منافع خفض الأمطار الحمضية — أي تكاليف الضرر الموفرة — تبعًا للظروف المحلية؛ حيث يسبب ترسب الحمض في المناطق ذات الطبيعة شديدة الضعف — مثل التربة الضحلة والضعيفة في إسكندنافيا — ضررًا أكبر مما يسببه في أي مكان آخر. ويسبب ترسب الحمض في المناطق الحضرية ذات الكثافة السكانية العالية والمكتظة بالمباني والسيارات خسائر اقتصادية ناجمة عن إتلاف الحمض لرأس المال المادي تفوق تلك التي تصيب المناطق الأقل من حيث الكثافة السكانية والتطور. غير أنه ثمة عامل جوهري يؤثر في الضرر الذي تحدثه انبعاثات محطة الطاقة؛ وهو الاتجاه الذي تحمل إليه الرياح السائدة هذه الانبعاثات. كان فهم التدفقات الدولية من تلوث الكبريت أمرًا جوهريًّا في حالة توجيه استثمارات الخفض إلى محطات الطاقة، حيث يمكنها أن تحقق أفضل المنافع.

كانت أيضًا التدفقات الدولية عاملًا أساسيًّا في تشكيل نمط المصالح القومية في المفاوضات التي دارت على الصعيد الأوروبي. أوضحت أبحاث أجراها «البرنامج الأوروبي للرصد والتقييم» نطاق التدفقات الدولية من تلوث الكبريت، حيث حملت الرياح التلوث بعيدًا عن مصدر الانبعاثات لمسافة مئات الكيلومترات. ومن بين انبعاثات المملكة المتحدة من ثاني أكسيد الكبريت التي بلغت ٢٫٩ مليون طن عام ١٩٩١، لم يترسب سوى ١٫١ مليون طن منها فقط في المملكة المتحدة نفسها، أما بقية الانبعاثات فانتشرت على نطاق واسع. فعلى سبيل المثال؛ ترسب حوالي ١٣١ ألف طن في إسكندنافيا و٩٥ ألف طن في ألمانيا. وفي المتوسط على مستوى أوروبا كلها، لم يسقط من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت التي تطلقها دولة داخل حدودها سوى حوالي ثلث الانبعاثات.

النتيجة المباشرة لقيام دول العالم بنشر الانبعاثات هي أن العمل القومي الخالص الذي يهدف إلى معالجة مشكلة الأمطار الحمضية سيكون محدودًا وباهظ التكاليف.

شكل ٢-٤: الضرر الذي أصاب البيئة الطبيعية جراء الأمطار الحمضية. غابة أتلفتها الأحماض في بولندا، قرب الحدود مع جمهورية التشيك في تسعينيات القرن العشرين.[3]

في بعض الدول — خاصةً الدول الكبرى التي تسقط معظم انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الصادرة عنها داخل حدودها — يجدر اتخاذ إجراء سياسي قومي لتقليل الضرر الناتج عن الأمطار الحمضية، حتى دون الحاجة إلى إبرام أي اتفاقية دولية. غير أن الدول الأوروبية لم تكن لديها جميعًا فرصة حقيقية لتقليل الأضرار الناتجة عن الأمطار الحمضية باتخاذ إجراءاتها الخاصة. ففي إسكندنافيا بأسرها — على سبيل المثال — لم تكن انبعاثات المنطقة من ثاني أكسيد الكبريت الناتجة عن الحمض الذي يلوث مياه

الأمطار بفعل الأنشطة البشرية سوى ٢٢٪، أما معظم الحمض فقد أتى من خارج البلاد. كان من الضروري للدول الإسكندنافية إبرام اتفاقية دولية. فحتى إذا خفضت هذه الدول انبعاثاتها من غاز ثاني أكسيد الكبريت إلى الصفر، فسيقل ترسب الكبريت في الأمطار الحمضية بنسبة ٢٢٪ فحسب.

في أجزاء أوروبا التي كانت تأتيها أغلب الأمطار الحمضية من خارج حدودها مثل إسكندنافيا، كانت الحاجة جلية وملحة إلى إبرام اتفاقية دولية بشأن انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت؛ فبدون هذه الاتفاقية لم تكن مشكلة الأمطار الحمضية هناك لتحل. لكن حتى تلك الدول التي كانت تصلها من الخارج أمطار حمضية أقل، كانت ستستفيد من إجراءات الدول الأخرى لتقليل الانبعاثات. وفي المتوسط وفي أنحاء أوروبا ككل، هذه التأثيرات غير المباشرة العابرة للدول جراء الخفض في كل دولة على حدة تتساوى تقريبًا من حيث الأهمية مع المنافع المحلية المحضة. ومن ثم، في أي اختبار يقيس تكلفة إجراءات الخفض مقارنةً بمنافعها، سيكون هناك على الأرجح سبب وجيه يبرر تحقيق مستوى خفض أعلى مما إذا لم تُقدر الإجراءات — إذا أخذنا في الاعتبار المنافع على الصعيد الأوروبي عمومًا — إلا من حيث المنافع البيئية التي تعود على دولة واحدة نتيجةً لإجراءات الخفض التي تقوم بها هذه الدولة.

هذا هو لب موضوع الاتفاقيات الدولية بشأن سياسات الأمطار الحمضية وتغير المناخ العالمي والمشكلات البيئية الأخرى التي تنتشر فيها التأثيرات البيئية متجاوزةً الحدود المحلية. فما يمكن تحقيقه عن طريق العمل المنسَّق أكبر مما يمكن تحقيقه إذا نظرت كل دولة فقط إلى المنافع التي تعود عليها محليًّا نتيجة إجراءات الخفض الخاصة بها. ليست هذه دعوة إلى الإيثار (رغم أن هناك مشكلات بيئية دولية قد يكون الإيثار فيها صحيحًا ومناسبًا من جانب الدول الثرية). ولكن المنطق الذي تتبناه الدول بدلًا من ذلك هو «إذا أسديت لي معروفًا رددته لك». والدول التي تزيد من الخفض عما هو مبرر بالنسبة إلى تحسين البيئة المحلية فإنها تمنح دولًا أخرى منافع بيئية، وفي الوقت نفسه تستفيد من وفود أمطار حمضية أقل إليها نتيجةً لإجراءات السياسات المتخذة في الدول الأخرى.

غير أن مشكلة سياسة الأمطار الحمضية تمثلت في أن المنافع المترتبة على العمل المنسَّق كانت تُوزع توزيعًا غير عادل على الإطلاق. فتيارات الرياح التي تهب على أوروبا لا تنشر الانبعاثات بالتساوي، بل توجد رياح سائدة؛ مما يعني أن بعض الدول قد

جدول ٢-١: الانبعاثات الوطنية من ثاني أكسيد الكبريت عام ١٩٩١، وأماكن ترسبها. (المصدر: هيلدا ساندنيس (١٩٩٣) مصفوفات نسب الرواسب حسب الدولة، التقرير ١ /٩٢ الصادر عن مركز توليف الأرصاد الجوية/البرنامج الأوروبي للرصد والتقييم.)*

	ثاني أكسيد الكبريت المترسب (آلاف الأطنان)	النسبة المئوية للراسب الناتج عن مصادر انبعاثات محلية	انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت (آلاف الأطنان)	النسبة المئوية للانبعاثات المترسبة محليًّا
المملكة المتحدة	١٢٣٢	٪٨٥	٢٩٠٦	٪٣٦
ألمانيا	٢٧٠٠	٪٧٢	٤٧٠٥	٪٤١
إسكندنافيا	١١٥١	٪٢٢	٦٠٤	٪٤٢
مناطق أخرى في أوروبا الغربية	٤١٧١	٪٥٩	٤٧٤١	٪٥٢
اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفيتية السابق	٦٤٤٦	٪٥٨	٤٧٦٣	٪٧٩
أوروبا الشرقية	٦٧٠٧	٪٧٠	٧٦٢٨	٪٦٢
الرواسب البحرية المعروفة	٧٣٤١			
غير ذلك/غير معروف	٨٠٤		٥٤٠٤	
الإجمالي	٣٠٧٥١		٣٠٧٥١	

* ملحوظة: تقلل البيانات الواردة من الأهمية الإجمالية لترسب الأمطار الحمضية العابر للدول، حيث لا تشمل النسب المئوية المقابلة لكل مجموعة من الدول الترسب العابر للدول داخل كل مجموعة.

تصدِّر كميات من الأمطار الحمضية إلى الدول الأخرى في أوروبا أكبر بكثير من التي تستوردها في المقابل. ونظرًا لأن الرياح القادمة من الجنوب الغربي هي الرياح السائدة، فقد ساهمت المملكة المتحدة وأيرلندا — على سبيل المثال — في الأمطار الحمضية التي أصابت بقية أوروبا أكثر مما تلقته منها في المقابل.

بالجمع بين هاتين الملاحظتين حول احتمالات الخفض وتكاليفه ومستوى الضرر البيئي وتوزيعه، درس عالم الاقتصاد السويدي كارل يوران مولر نمط المصالح القومية في المفاوضات التي جرت على الصعيد الأوروبي حول مكافحة الأمطار الحمضية. وفي دراسته التي كان لها عظيم الأثر في عام ١٩٩١ بعنوان «لعبة المطر الحمضي»، أوضح طبيعة التفاعلات الاستراتيجية بين الدول، والمشكلة الجوهرية المتمثلة في أن بعض الدول تعرضت لخسائر فادحة جراء مشاركتها في اتفاقية من شأنها أن تعظِّم المنافع على مستوى أوروبا. وبسبب نمط الرياح السائدة، ستحتاج المملكة المتحدة إلى الحد من الانبعاثات بنسبة أكبر بكثير من دول أخرى عديدة، مع تحقيق استفادة أقل بكثير من المتوسط من حيث ما يصل إليها من خارج حدودها من الأمطار الحمضية. ما الذي سيدفع دولة في موقف كهذا لتوقيع الاتفاقية؛ عمل اختياري يجعل وضعها أسوأ مما هو عليه في حالة عدم وجود اتفاق؟ وكما هو متوقع، قررت المملكة المتحدة عدم المشاركة في أول اتفاقية أوروبية حول الأمطار الحمضية، أول بروتوكول خاص بتقليل انبعاثات الكبريت، وُقعت عام ١٩٨٥.

لاحظ مولر وجود حل بسيط في الأساس لهذه العقبة الضخمة التي تعترض طريق الاتفاقية. فإذا كانت هذه الاتفاقية سيترتب عليها منافع شاملة تعود على أوروبا بأسرها، فإن الدول الرابحة سيكون لديها فائض من الربح يمكن منحه للدول الخاسرة على سبيل التعويض. وعن طريق دفع الدول تعويضات فيما بينها، سيكون من الممكن إعادة توزيع الأرباح الإجمالية حتى لا تتعرض أي دولة مشاركة للخسارة. يطلق خبراء الاقتصاد على هذه المدفوعات اسم المدفوعات الجانبية. وتقدم هذه المدفوعات في الأساس حلًّا شاملًا ورائعًا لمشكلة أن ما قد يفيد مجموعة من الدول مجتمعة قد لا يفيد كل عضو من هذه المجموعة على حدة بصورة مباشرة.

لكن هذا الحل شأنه شأن العديد من الحلول الرائعة، يصعب كثيرًا تطبيقه عمليًّا. لم تكن المدفوعات الجانبية جزءًا من الاتفاقيات الأوروبية بشأن الأمطار الحمضية. ولم ينتشر استخدامها كذلك في المفاوضات البيئية الدولية الأخرى. إن العقبة الأساسية عقبة

سياسية: كم سياسي يستطيع استمالة جماهير بلاده إلى اتفاقية دولية تقوم على أن تدفع الدول المتضررة من التلوث العالمي مبالغ كبيرة لتلك الدول التي سببت المشكلة؟

إذا كانت هذه العقبة لا يمكن تخطيها، فهناك حَلَّان بديلان؛ أحدهما هو إخفاء المدفوعات الجانبية بطريقة ما، ربما عن طريق ربط الاتفاقية بمفاوضات أخرى تتخذ فيها حركات التكاليف والمنافع اتجاهًا عكسيًّا في الوقت نفسه. وقَّعت المملكة المتحدة بالفعل على البروتوكول الثاني لتقليل انبعاثات الكبريت — الذي تم التوصل إليه عام ١٩٩٤ — ربما لأن الضرر الدبلوماسي الذي كان سيترتب على استمرار رفضها للتوقيع كان سيفوق تكاليف مشاركتها. أما الخيار الآخر فيتمثل في قصر نمط الالتزامات التي تفرضها الاتفاقيات الدولية على تلك التي تضمن ألا تكون هناك دولة واحدة لا تحصد سوى الخسارة. قد يقلل هذا بدرجة كبيرةٍ المنافعَ الإجمالية للاتفاقية في بعض الحالات، وفي حالات أخرى قد يمثل عقبة خطيرة تحول دون إبرام أي اتفاقية على الإطلاق.

يقودنا هذا إلى نتيجة تشاؤمية إلى حد ما؛ ستكون هناك العديد من العقبات في طريق الاتفاق الدولي بشأن اتخاذ تدابير شاملة لمكافحة المشكلات البيئية العابرة للحدود القومية. يتطلب التوصل لاتفاقية فعَّالة تراعي كلًّا من تكاليف الخفض ونمط المنافع البيئية أن تساهم دول مختلفة بنسب مختلفة تمامًا من الخفض؛ ولكن قد يبدو هذا غير منصف، ولذا قد يصعب التوصل لاتفاق. وتظهر بعض العقبات الأصعب في سبيل التوصل لاتفاقية عندما توزع تأثيرات التلوث — ومن ثم منافع الخفض — توزيعًا غير متساوٍ. ومن الحقائق المزعجة في الدبلوماسية أنه في هذا الموقف لا يُرجح التوصل لاتفاق ما لم يموِّل «ضحايا» التلوث جزءًا كبيرًا من تكاليف الخفض التي يتكبدها مسببو التلوث.

هوامش

(1) © Peter Lofts.

(2) © 2000 TopFoto.

(3) © Ullsteinbild/TopFoto.

الفصل الثالث

السياسة البيئية: اختيار الأدوات

سِرْ في أي من الشوارع الرئيسية في المملكة المتحدة، وستقابل قطارًا من المتسوقين المتقدمين باتجاهك حاملين ما اشتروه في أكياس تسوق بلاستيكية مميزة؛ أكياس برتقالية من متجر سينسبري، وأخرى خضراء من ماركس آند سبنسر، وأخرى بيضاء قابلة للتحلل الأحيائي من متاجر كو أوب. ولكن إذا تجولت في الشوارع التجارية الرئيسية في دابلن — بجمهورية أيرلندا — فسيكون من الصعب جدًّا تخمين المتاجر التي قصدها المستهلكون. سترى مزيجًا متنوعًا من الحقائب؛ العديد منها لا يحمل علامة تجارية وأكثر تحملًا من الحقائب البلاستيكية الخفيفة التي توفرها متاجر المملكة المتحدة الكبرى، وبعضها يبدو جليًّا أنه استُخدم من قبل في رحلات تسوق سابقة.

يرجع سبب الاختلاف إلى فرض ضريبة؛ ففي عام ٢٠٠٢، فرضت الحكومة الأيرلندية ضريبة بقيمة ١٥ سنتًا على حقائب التسوق البلاستيكية التي كانت المتاجر توفرها لمستهلكيها قبل ذلك مجانًا. كان الهدف من ذلك هو التخلص من المشهد المقزز للأكياس الملقاة في الضواحي، ومنع إهدار الموارد وتبديدها دون داعٍ. لقيت الضريبة دعمًا شعبيًّا واسعًا؛ وفي الواقع يرى الخبير الاقتصادي الأيرلندي فرانك كونفري أنها قد تكون أكثر الضرائب التي استحسنها الناس في أوروبا. وكان لها تأثير جذري، حيث قللت عدد الأكياس البلاستيكية المستخدمة بنسبة ٩٠٪ بين عشية وضحاها. وقد أثبت هذا التغيير أيضًا نجاحه. كان مبلغ الخمسة عشر سنتًا كافيًا ليثني المتاجر عن إعطاء عدد غير محدود من الأكياس مجانًا، ولما كان أصحاب المتاجر قد حمَّلوا المستهلكين عبء الضريبة عن كل حقيبة يأخذونها، شجع هذا العديد من العملاء على إحضار حقائبهم الخاصة.

الضريبة الأيرلندية على الأكياس البلاستيكية ما هي إلا مظهر من مظاهر الطرق التي بدأت الحكومات تنتهجها، حيث تستخدم الضرائب وغيرها من السياسات القائمة على الحافز للتشجيع على السلوك «النظيف». وشهد العقدان الأخيران اهتمامًا بالغًا ومفاجئًا بمجال استخدام السياسات البيئية القائمة على الحافز — وهو ما يُطلق عليه اسم «آليات السوق» — ويشمل ذلك الضرائب على أماكن مدافن القمامة والسفر جوًّا والبطاريات المسببة للتلوث ومبيدات الآفات ومصادر الطاقة القائمة على الكربون وعلى العديد من الانبعاثات الملوِّثة الصادرة عن الصناعة، إضافة إلى تخفيض الضرائب على وقود السيارات الأكثر نظافة والمركبات الأقل تلويثًا والمواد الموفرة للطاقة، ومخططات تداول حقوق إطلاق انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وسعة أماكن مدافن القمامة وثاني أكسيد الكربون والكثير غيرها.

أيد خبراء الاقتصاد هذا النهج بحماس شديد، باعتباره طريقة لإيجاد حلول لبعض المشكلات البيئية الجديدة التي نواجهها، وباعتباره أيضًا تعديلًا محتملًا طرأ على بعض النهج الأقدم التي تناولت موضوع التنظيم البيئي. فعلى سبيل المثال أدى التنظيم التقليدي للتلوث الصناعي على طريقة «القيادة والتحكم» — الذي يقتضي أن يستخدم مسببو التلوث أنواعًا معينة من أجهزة مكافحة التلوث أو يضعوا حدودًا لانبعاثاتهم الملوِّثة — إلى تحسينات هائلة في العديد من المشكلات البيئية على مدار العقود الماضية. لكن يعتقد مؤيدو آليات السوق أن التنظيم التقليدي ترتبت عليه تكاليف غير مستحقة كما اتسم بعدم المرونة، ويرون أن ذلك النهج القائم على الحافز — باستخدام الضرائب البيئية أو تبادل حقوق إطلاق الانبعاثات مثلًا — له بعض المزايا الكبيرة. كانت المزايا النسبية لهذين النهجين حول السياسة البيئية بؤرة اهتمام حوار ساخن دارت رحاه على مدار العقدين الماضيين في كلا الوسطين الأكاديمي والسياسي.

يوضح سلوك المتسوقين — رغم الضريبة الأيرلندية على الأكياس البلاستيكية — إحدى أهم القضايا المطروحة على المحك؛ كان يمكن تحقيق نسبة انخفاض أكبر في استخدام الحقائب البلاستيكية باتباع وسيلة بسيطة؛ وهي إصدار قانون يحظر استخدامها إطلاقًا. لكن هذا كان سيفرض تكاليف باهظة جدًّا من حيث التسبب في مضايقات لبعض المتسوقين. ففي حين يستطيع كثير من المتسوقين إحضار حقائب قديمة وحقائب قابلة لإعادة الاستخدام كافية لوضع بقالتهم فيها، سوف يتسبب الحظر التام في مضايقات شديدة للذين يشترون كميات أكبر من المعتاد أو الذين يضطرون

لتسوق مفاجئ، أو ببساطة الذين كثيرًا ما ينسون أو يهملون. وضريبة الخمسة عشر سنتًا وسيلة بارعة تشجع المتسوقين على عدم أخذ حقائب بلاستيكية وهم يستطيعون استخدام وسيلة بديلة أو حمل مشترياتهم بدون أي حقائب على الإطلاق، وهي في الوقت نفسه صمام أمان للذين يكتشفون أنهم يشترون سلعًا دون أي حقائب متاحة. والفكرة هي أن الأسعار تمنح مرونة، حيث تشجع التغييرات السلوكية عندما تكون منخفضة نسبيًّا، مع عدم إكراه الجميع على فعل هذا، وهي فكرة محورية في الحجة التي تؤيد استخدام آليات السوق في السياسة البيئية.

التنظيم البيئي القائم على «القيادة والتحكم»

عادة ما يوظف النهج التقليدي المتبع في التنظيم البيئي — الذي يُطلق عليه «القيادة والتحكم» انتقادًا له — القوانين أو الإجراءات التنظيمية الأخرى لفرض تغييرات على سلوك مسببي التلوث. ويمكن أن يتخذ هذا التنظيم عددًا من الصور كما يلي:

- قد يُفرض على الشركات استخدام تقنيات معينة لخفض التلوث. ففي أغلب الدول الأوروبية على سبيل المثال، قضت تشريعات الأمطار الحمضية التي نفذت متطلبات التوجيه الأوروبي الخاص بمنشآت الحرق الضخمة بتركيب أجهزة تنقية غازات المداخن من الكبريت في محطات الطاقة الجديدة، وبإدخال تكنولوجيا إزالة الكبريت من غاز المداخن في بعض محطات الطاقة القائمة.
- يمكن وضع حدود للتركيزات الملوِّثة في تدفقات النفايات السائلة. فعلى سبيل المثال، يمكن قصر مياه الصرف التي تخلفها منشأة صناعية على ما لا يتجاوز «س» جزء من المليون من الزئبق.
- تستطيع الجهة التنظيمية فرض قيود على إجمالي الانبعاثات السائلة الناتجة عن مصادر معينة خلال فترة زمنية معينة. على سبيل المثال، يتحكم النظام القومي لإزالة مصادر تفريغ الملوثات التابع لوكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية في الانبعاثات الملوِّثة من النفايات السائلة العضوية والسامة؛ لمنع تسربها إلى البحيرات والأنهار من المصادر الصناعية والمحلية، عن طريق إصدار رخص تحدد عادة كلًّا من متوسط كمية المخلفات المسموح بها شهريًّا والحد الأقصى للمخلفات يوميًّا، ويُجرى تحديد كل منهما من حيث كمية كل

مادة ملوِّثة يمكن إطلاقها خلال الفترة الزمنية المحددة. وحيث إن الحدود القصوى المسموح بها يوميًّا أعلى من متوسط الحد المسموح به شهريًّا، يسمح هذا بوجود تباين محدود في مستوى الانبعاثات اليومي.

يتمثل أحد الاعتبارات المهمة التي يجب مراعاتها عند الاختيار من بين هذه الصور المختلفة والمتنوعة من التنظيم في طبيعة التأثير الذي يطول البيئة؛ فعلى سبيل المثال، تتسم الحدود الشهرية أو السنوية بمنطقية أكثر إذا كان الضرر الناجم عن التلوث يعتمد على إجمالي كمية الانبعاثات التي تتراكم في البيئة على مدار هذه الفترة، وتتسم بقدر أقل من المنطقية إذا كان الضرر البيئي يتباين من يوم لآخر تبعًا للاختلافات اليومية في الانبعاثات.

إن فرض الامتثال مسألة أخرى مهمة. فإذا كانت إجراءات التنظيم تقتضي تركيب تقنيات معينة، فقد تفي زيارة تفتيش بسيطة بغرض التحقق من تركيب المنشآت الخاصة للأجهزة المطلوبة. فالتحقق مما إذا كانت الأجهزة مشغلة بالفعل وتعمل بكامل طاقتها لا يمكن إجراؤه بهذه السرعة ودون تكاليف باهظة، وإذا كان تشغيل الأجهزة أمرًا باهظ التكاليف — ومن ثم من المغري تركها متوقفة لزيادة الأرباح — فقد يتطلب الأمر المزيد من زيارات التفتيش المتكررة. في حين يفرض التنظيم عن طريق القيادة والتحكم قيودًا على تركيزات المواد الملوِّثة في التدفقات السائلة، وقد يصبح من الممكن تحقيق مستوًى جيد من الامتثال عن طريق إجراء فحوصات غير معلنة من وقت لآخر على مستويات الملوِّثات، طالما كانت هذه الفحوصات تدعمها عقوبات صارمة بما يكفي لردع الوحدات التي يُكتشف أنها تتجاوز الحدود المسموح بها. وعلى الجانب الآخر، قد يستلزم تعيين حد لإجمالي الانبعاثات الشهرية أو السنوية اتباع نهج مراقبة مختلف تمامًا وقائم على القياس المستمر لمستويات الانبعاثات. فيما مضى، كان التسجيل المستمر لتدفقات مخلفات المداخن أو أنابيب الصرف باهظًا وشاقًّا، لكن التطورات التكنولوجية الأخيرة فتحت الآفاق أمام هذا النهج.

لا يجب أن تكون التكاليف التي تتحملها الجهة التنظيمية أو الظروف التي تناسبها هي الاعتبارات الوحيدة التي تُراعى في وضع التنظيم. فالتكاليف التي تتحملها الشركات الخاضعة للتنظيم على القدر نفسه من الأهمية من وجهة النظر الاجتماعية؛ بما في ذلك تكاليف الخفض اللازمة للوفاء بمقتضيات التنظيم، وتكاليف الامتثال نظير أي ترتيبات تُتخذ بغية المراقبة والتطبيق. تُحسب لموارد رأس المال والقوة العاملة التي تُستخدم

في هذه الأنشطة — شأنها شأن الموارد التي تستخدمها الحكومة في التنظيم — تكلفة الفرصة الضائعة في صورة السلع والخدمات القيِّمة التي كانت هذه الموارد ستنتجها بوجه آخر. يناقش القسم التالي الأسباب التي تدفعنا إلى الاعتقاد بأن تكاليف الخفض ستكون أقل — عند مستوى معين من جودة البيئة — إذا وُظفت آليات السوق بدلًا من النهج التقليدي المتمثل في التنظيم عن طريق القيادة والتحكم. ولا يتضح جيدًا ما إذا كانت تكاليف المراقبة والامتثال التي تتحملها الشركات ستكون أقل في حالة استخدام نهج معين أو غيره. ولكن على كل حال، سيكون على السلطات تولي أنشطة التطبيق والمراقبة بتوظيف سياسات بيئية من كل الأنواع — لا يكفي أن نمرر قوانين ونركن إلى ثقتنا في أنها ستُنفذ — ويجب أخذ التكاليف التي تتحملها الشركات نتيجة الالتزام بأنشطة التطبيق هذه بعين الاعتبار.

الحجة الداعمة لآليات السوق

الضرائب البيئية وتداول حقوق إطلاق الانبعاثات هما أبرز فئات «الأدوات البيئية» (أو «آليات السوق») وأوسعها انتشارًا في السياسة البيئية. والعامل المشترك بينهما هو أن الأشخاص الذين يتخذون قرارات تؤثر في مستوى التلوث يواجهون حافزًا ماليًّا يحثهم على خفض الانبعاثات. وأبسط مثال على هذا هو الضريبة البيئية أو الرسوم المفروضة مباشرةً على كل طن من الانبعاثات الملوِّثة. ومع هذه الضريبة، يدفع المتسبب في التلوث «سعرًا» مقابل كل طن من الانبعاثات، ونتيجةً لهذا يحقق مكسبًا عندما يتخذ إجراءً لتقليل الانبعاثات، عن طريق تقليل الضرائب المدفوعة. والأمر بالمثل في حالة نظام تداول حقوق إطلاق الانبعاثات. وإذا اقتضت القواعد أن يتنازل مسببو التلوث عن حصة انبعاثات واحدة مقابل كل طن يحدثونه من التلوث، فلا بد أن يدفعوا مقابل الحصول على الحصص المطلوبة لكل طن من التلوث، ويمكنهم التوفير في شراء الحصص — أو بيع فائض الحصص لديهم — متى اتخذوا إجراءات لتقليل الانبعاثات.

السمة المميزة في هذه الصورة من صور التنظيم — وتشاركها فيها كلٌّ من ضريبة التلوث ورخص التلوث القابلة للتداول — هي أن التلوث يحمِّل المتسبب في التلوث تكلفة باهظة؛ بمعنى أنه يتوجب عليه دفع الضريبة أو استخدام الرخص، وهذه التكلفة توفر حافزًا للتغيير في سلوك مسبب التلوث.

السياق المباشر الذي يمكن فيه استعراض خصائص آليات السوق البيئية هو مسألة الضريبة أو الرسوم المفروضة على الانبعاثات الملوِّثة التي يناقشها هذا القسم. وفي جزء لاحق من هذا القسم، سيتطرق التحليل لتناول استخدام تداول حقوق إطلاق الانبعاثات. ومن حيث العديد من النواحي المهمة، يعمل تداول حقوق إطلاق الانبعاثات بصورة مشابهة جدًّا للضريبة على التلوث؛ ومن نواحٍ أخرى يثير مشاكل جديدة ومختلفة.

ثمة نقطة تجدر هنا الإشارة إليها في البداية؛ إن الحجج التي تؤيد استخدام آليات السوق بدلًا من التنظيم التقليدي بطريقة «القيادة والتحكم» مستقلة استقلالًا شبه تام عن الأساس الذي تقوم عليه القرارات بشأن مستوى مكافحة التلوث الواجب تحقيقه. سواءٌ كان مستوى خفض التلوث المنشود محددًا بناءً على المقايضة «المقتصدة» بين تكاليف الخفض الحدية والضرر البيئي الحدي — كما ناقشنا في الفصل الثاني — أم بناءً على فكرة عابرة لأحد الساسة، أم قائمًا على أي أساس آخر، فلا يؤثر هذا في حد ذاته بأي صورة على اختيار الأدوات. تسري المزايا النسبية للأدوات المختلفة لمكافحة التلوث (بصفة عامة) بغض النظر عن الكيفية التي جرى بها تحديد هدف مكافحة التلوث. الاستثناء الجلي الوحيد لهذه القاعدة هو الحالة النادرة جدًّا التي يُتخذ فيها قرار بخفض الانبعاثات إلى الصفر؛ وفي هذه الحالة يكون الحظر التام هو الحل المنطقي، ولن تكون هناك منفعة كبيرة من وراء التفكير في الضرائب أو بدائل التداول.

آليات السوق: بعض الأمثلة

الضرائب والرسوم على الانبعاثات

- الرسوم المفروضة على انبعاثات أكاسيد النيتروجين الصادرة عن المراجل الصناعية الضخمة في السويد (١٩٩٢).
- الرسوم على تلوث المياه الصناعية في هولندا وفرنسا.
- «ضرائب مدافن القمامة» المفروضة على التخلص من النفايات في المملكة المتحدة والنمسا وهولندا والنرويج وبلجيكا، إلخ.

الضرائب البيئية على المنتجات

- تعكس الضرائب الباهظة على وقود المحركات (البنزين والديزل) التكاليف البيئية والازدحام وغيرها من التأثيرات الخارجية.

- خفض الضرائب على البنزين الخالي من الرصاص في أغلب الدول الأوروبية في ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين.
- الضرائب على البطاريات في السويد والدنمارك وبلجيكا والنمسا، إلخ.
- الضرائب على ثاني أكسيد الكربون في الدنمارك والنرويج والسويد وفنلندا.
- الضريبة على الأكياس البلاستيكية في أيرلندا (٢٠٠٢).

تداول حقوق إطلاق الانبعاثات/الرخص القابلة للتداول

- الرخص القابلة للتداول الخاصة بالنفايات الصناعية السائلة المتسربة إلى فرع ملوث من نهر فوكس ريفر في ويسكونسن (١٩٨١).
- تداول أرصدة خفض الرصاص المسموح بها بين معامل التكرير في الولايات المتحدة (للتخلص تدريجيًّا من البنزين المحتوي على الرصاص)، ١٩٨٢–١٩٨٨.
- برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية (تداول حقوق إطلاق انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكبريت الصادرة عن محطات الطاقة، بدأ في ١٩٩٥).
- نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات (للكربون الذي تستخدمه محطات الطاقة والشركات الكبرى، بدأت في ٢٠٠٥).

تكمن قضيتا المرونة والحوافز في لب الحجة الاقتصادية الداعمة لآليات السوق. تتيح المرونة التي تمنحها آليات السوق تحقيق أي مستوى منشود من تحسين البيئة بتكلفة اقتصادية أقل للمجتمع ككل. أو بدلًا من ذلك، فإن استخدام آليات أكثر مرونة بتكلفة أقل لكل وحدة خفض يتيح للمجتمع شراء وسائل لتحسين البيئة أكثر من المتاحة له في ظل الأساليب التنظيمية القائمة. وكما سيتضح لاحقًا، تلعب الحوافز الاقتصادية التي وضعتها آليات السوق دورًا رئيسيًّا في تحقيق منافع المرونة. هذا إضافة إلى أن آليات السوق تخلق حوافز تبعث على الابتكار في مجال تقنيات خفض التلوث التي تمنحنا أملًا في المزيد من التحسينات البيئية على المدى الطويل.

تعمل هذه التأثيرات من خلال عمليات مختلفة تمامًا في إطار المجموعتين الرئيسيتين من آلية السوق التي قدمتها السياسة البيئية على مدار العقود الأخيرة؛ وهما الضرائب البيئية وتبادل حقوق إطلاق الانبعاثات. غير أن المبدأ الأساسي واحد في كلتا الحالتين. فكلتاهما تحددان سعرًا للتلوث. في الحالة الأولى يحدث ذلك بفرض ضرائب على التلوث، وفي الحالة الثانية يحدث عن طريق سعر السوق الذي يجب دفعه نظير الحصول على رخص إطلاق الانبعاثات. هذا السعر يُثني الناس عن إحداث التلوث؛ فعندما يكون

الخفض أرخص من السعر الذي يجب دفعه مقابل إحداث التلوث، سيفضل مسببو التلوث أن ينفذوا إجراءات الخفض. وفي الوقت نفسه، يوفر استخدام التسعير بدلًا من التنظيم الجامد الموحد المرونة لمسببي التلوث الذين يدفعون تكاليف باهظة جدًّا مقابل خفض التلوث لأنهم بإمكانهم اختيار دفع السعر — سواء في صورة الضريبة أم تكاليف الرخص — بدلًا من تحمل تكاليف الخفض الباهظة. وبهذه الطريقة يؤدي تسعير التلوث إلى خفض الانبعاثات عندما تكون تكلفة الخفض غير باهظة نسبيًّا، وسيكون في الوقت نفسه صمامَ أمان عندما تكون تكاليف الخفض باهظة للغاية. وإذا كان مستوى السعر المحدد مناسبًا، فستكون إجراءات الخفض الزهيدة أكثر منها في حالة وجود معيار تنظيمي موحد ينطبق على جميع مسببي التلوث، وستكون الحاجة أقل إلى إجراءات خفض باهظة، ليتحقق بذلك مستوى معين من الخفض الإجمالي مقابل تكلفة إجمالية أقل.

يشير خبراء الاقتصاد إلى هذه النتيجة باسم حجة «الكفاءة الثابتة» الداعمة لآليات السوق: تحقق المرونة الناتجة عن تسعير التلوث وليس التنظيم الجامد نتيجة معينة بتكلفة إجمالية أقل. تزداد وفورات التكلفة بزيادة الفروقات في تكاليف الخفض الحدية بين الشركات المختلفة، لأنه تتحقق عندئذ منفعة كبيرة نتيجة إعادة توزيع الخفض على الجهة التي تستطيع تنفيذه بأقل تكلفة. تشير الأبحاث التي أُجريت حول نمط تكاليف الخفض بالنسبة لمشكلات تلوث متنوعة إلى إمكانية كبيرة لتحقيق وفورات في التكاليف عن طريق استخدام آليات السوق. ووفقًا لمجموعة من التقديرات التي جمعها الخبير الاقتصادي الأمريكي توم تيتنبرج، فإن تكاليف مكافحة تلوث الهواء في مواقع عديدة من الولايات المتحدة مع وجود إجراءات تنظيمية موحدة قائمة على القيادة والتحكم، سوف تفوق التكاليف المترتبة على استخدام آليات السوق بما يتراوح بين ١٫٠٧ إلى ٢٢ مرة؛ حيث تحقق الأخيرة نتيجة خفض بأقل تكلفة ممكنة. تشير هذه الدراسات إلى أنه في المتوسط يمكن أن يحقق التوزيع المتقن للخفض جودة البيئة نفسها التي يحققها نظام القيادة والتحكم الموحد، فقط بسدس التكلفة.

لكن من المؤكد تقريبًا أن هذه التقديرات تغالي في المنافع المحتملة. فعادة ما تنجح سياسات القيادة والتحكم في التمييز إلى حد ما بين الشركات ذات تكاليف الخفض المرتفعة والمنخفضة، مثلًا عن طريق فرض شروط على الوحدات الجديدة أكثر صرامةً من تلك المفروضة على الوحدات القائمة (وعادةً ما تكون تكاليف الخفض بموجب هذه

الشروط أكثر ارتفاعًا)، رغم أن هذا قد يبطئ معدل إحلال الشركات الجديدة النظيفة محل القديمة المسببة للتلوث. وفي حين تعمل آليات السوق بشكل أفضل من القيادة والتحكم، فلا يُتوقع أنها تستطيع أن تحقق جميع منافع الكفاءة المحتملة.

شكل ٣-١: فُرضت الضريبة على مدافن القمامة في المملكة المتحدة عام ١٩٩٦، وهي تُدفع مقابل كل طن من المخلفات يجري إلقاؤه في مواقع دفن القمامة، بهدف تشجيع السلطات المحلية والشركات على إيجاد صور بديلة للتخلص من النفايات، وتحقيق استفادة أكبر من إعادة التدوير، والحد من توليد المخلفات.[1]

سيتوقف الكثير عمليًّا على طريقة استجابة مسببي التلوث للحوافز التي تقدمها ضرائب التلوث أو تداول حقوق إطلاق الانبعاثات. إن إدراك المنافع الممكنة التي تعود على الكفاءة والتي توفرها في الأساس آليات السوق يمكن أن يُلزم مسببي التلوث بإعادة التفكير جذريًّا في عمليات صنع القرار التي تتضمنها أعمالهم. وتقتضي قرارات الأعمال عالية الكفاءة أن تجمع الشركات بين هندسة الإنتاج والمعلومات التكنولوجية عن خيارات الخفض وتكاليفه، حتى تقارنها بالوفورات التي يمكن تحقيقها في صورة ضريبة مخفضة أو عمليات شراء رخص أقل. قد لا يكون الهيكل التنظيمي الحالي للشركات دائمًا ملائمًا للتعامل مع هذه المشكلات: فقد تُعامل الضرائب مثلًا على أنها مجرد شأن محاسبي، وقد يدفع المحاسبون ببساطة أي فواتير ضرائب مستحقة دون عرضها أبدًا على مهندسي مكافحة التلوث في الشركة. لذلك قد تتطلب الاستجابات الذكية لآليات السوق إجراء تغييرات في السلوك والتنظيم الداخلي للشركات. قد تتكلف هذه التغييرات الكثير، وستمليها على الأرجح أدوات سياسة رفيعة المستوى — لتفرض بذلك تكاليف باهظة — بدلًا من أن تمليها الضرائب البسيطة مثلًا، وهو ما قد يُفقد هذا التغيير المؤسسي جدارته.

تُعد الحجة الداعمة لآليات السوق في جوهرها نقاشًا حول جوانب القصور في القدرة التنظيمية وتشبه إلى حد كبير النقاشات الأعم حول جوانب القصور في التخطيط المركزي — مقابل الأسواق — باعتباره طريقة لتنظيم النشاط الاقتصادي. يبدو جليًّا أن الجهة التنظيمية البيئية التي تحيط بكل شيء علمًا وتمتلك كافة السلطات تستطيع تحقيق نتيجة بيئية تضاهي في جودتها أي نتيجة يمكن تحقيقها عن طريق آليات السوق، وذلك إذا أُخذت في الاعتبار فروقات تكاليف الخفض وفرص مسببي التلوث المختلفين، وأُصدرت توجيهات تنظيمية مختلفة تناسب كل المواقف. لكن الجهات التنظيمية على أرض الواقع تواجه مشكلات في الحصول على المعلومات وفي حمل الناس على فعل ما تريده.

يتوافر لدى مسببي التلوث أنفسهم كثير من المعلومات عن نمط تكاليف الخفض التي تحتاجها الجهة التنظيمية لتحديد أرخص طريقة تحقق مستوى كلي معين من الخفض. وعندما يكون مسببو التلوث شركات صناعية على سبيل المثال، تتعلق هذه المعلومات بتفاصيل نشاطهم الإنتاجي وتنظيمه وتكاليفه. وليس من مصلحة مسببي التلوث توفير معلومات حول هذه التكاليف للجهة التنظيمية. بعيدًا عن أن هذه المعلومات

قد تكون في كثير من الأحيان معلومات تجارية حساسة، يعي مسببو التلوث من الشركات الخاصة جيدًا عواقب المعلومات التي يفصحون عنها. وسيتوقع الذين يتكبدون تكاليف خفض أقل من المتوسط أنهم إذا أفصحوا عن وضعهم الحقيقي للجهة التنظيمية، فسيُطلب منهم اتخاذ إجراءات خفض أكثر من غيرهم. ويرى بعض مسببي التلوث أنه من الأفضل إخفاء حقيقة الوضع عن الجهة التنظيمية — أو الأسوأ من ذلك — تضليل الجهة التنظيمية فيما يتعلق بتكاليف الخفض الحقيقية التي يتحملونها؛ وذلك لتجنب المطالبات بخفض التلوث التي كانوا سيتعرضون لها إن لم يفعلوا ذلك. لا تكمن مشكلة التنظيم المستنير فقط في معالجة الكم الهائل من المعلومات، وإنما في الحصول على هذه المعلومات في المقام الأول.

على النقيض من ذلك، تحقق آليات السوق نتيجة خفض بأقل تكلفة ممكنة ولا تتطلب سوى معلومات بسيطة جدًّا. لا تحتاج الجهة التنظيمية إلى معرفة تكاليف الخفض لكل شركة خاصة، ولكنها بدلًا من ذلك تعيِّن سعرًا للانبعاثات (إما عن طريق تحديد معدل الضريبة أو تحديد سقف للانبعاثات يترتب عليه سعر الرخصة)، ثم يختار مسببو التلوث بأنفسهم أي طريق يسلكون؛ فيحقق الذين يتكبدون تكاليف خفض متدنية مستوى خفض أعلى من الذين يتحملون تكاليف خفض أكبر. أما إذا افترضنا أن السعر موحد لكل الشركات، فلن يكون هناك سبب يدعوهم لأن يفعلوا غير ذلك.

في حقيقة الأمر، تحتاج الجهة التنظيمية بالفعل في سبيل وضع سياسة بيئية بكفاءة إلى معرفة تكاليف الخفض الحدية الإجمالية، وذلك إذا أرادت أن تكتشف مستوى الخفض الذي تتساوى عنده تكلفة الخفض الحدية مع الضرر البيئي الحدي. لكن هذه الحاجة أقل إلحاحًا من الحاجة إلى معرفة التكاليف المستقلة لكل شركة على حدة. ومن الناحية العملية، تستند أغلب التقديرات لخطط تكاليف الخفض الحدية على مستوى الصناعة إلى العلم بنطاق تقنيات الخفض المتاحة في الصناعة والنسبة التقريبية للشركات التي تنطبق عليها كل من هذه التقنيات، دون محاولة معرفة تكاليف كل شركة على حدة. وحتى إذا لم تكن المعلومات المعروفة عن خطة تكاليف الخفض الحدية الإجمالية دقيقة تمامًا، فستظل الفكرة قائمة أن مرونة آليات السوق توفر في تكاليف تحقيق الخفض.

إضافة إلى وفورات التكاليف في تحقيق الخفض عن طريق النشر الذكي لتقنيات الخفض الحالية، تقدم آليات السوق مجموعة إضافية من المنافع الممكنة، وذلك من حيث

تشجيعها بعيد المدى للابتكار في تكنولوجيا الخفض. في ظل آليات السوق، يواجه مسببو التلوث حافزًا يدفعهم دائمًا إلى ابتكار الجديد لتقليل التلوث. ينشأ هذا الحافز نتيجةً لأن مسببي التلوث يتحملون تكلفة كل وحدة من التلوث المتفضل — حتى بعد اتخاذ كافة تدابير خفض التلوث بتكاليف زهيدة — في صورة ضريبة بيئية على كل وحدة من الانبعاثات أو مدفوعات مقابل الحصص اللازمة لتغطية ما تبقى من انبعاثات أو إيراد مهدر ينتج عن بيع الرخص التي «وفرها» الخفض الإضافي. ويشكِّل هذا حافزًا يحث على الابتكار واستحداث طرق خفض جديدة زهيدة التكاليف، حيث إن هذه الطرق تستطيع تقليل إنفاق الشركة على ضرائب التلوث أو الرخص بدرجة أكبر. ومع استخدام التنظيم القائم على «القيادة والتحكم» — والذي تكون الشركات مطالبة بموجبه بتمويل استثمارات خفض محددة، أو بمراعاة حد كمي من الانبعاثات — يغيب هذا الحافز على الابتكار لأن الشركة لا ترى سببًا يدعوها إلى تخطي حد الامتثال لمقتضيات التنظيم. ولهذا السبب يُتوقع أن يشجع التنظيم عن طريق آليات السوق على المدى البعيد على ابتكار تقنيات جديدة لمكافحة التلوث وطرحها تجاريًّا بسرعة أكبر منها في ظل التنظيم التقليدي القائم على القيادة والتحكم (وكذلك مع مزيد من التركيز على التقنيات فعالة التكاليف).

تخطيط الضرائب البيئية وتطبيقها

أبسط صور الضرائب البيئية نظريًّا — رغم أنها ضريبة لن تراها مطبقة إلا نادرًا — هي الضريبة القائمة مباشرةً على الانبعاثات المقاسة من كل مصدر. قد يتلقى مالك مصنع يصدر تلوثًا فاتورة ربع سنوية أو سنوية لقاء ما أحدثه من تلوث، بناءً على الانبعاثات الفعلية الصادرة عن المصنع خلال تلك الفترة، حيث تُقدر بالكيلوجرامات من الملوثات مضروبة في الرسم مقابل كل كيلوجرام. وبهذا تصبح ضرائب التلوث شبيهة جدًّا بفواتير الكهرباء أو فواتير المياه المقاس استهلاكها بعدادات. وأحد الأمثلة النموذجية على هذا النهج الضريبة المفروضة على انبعاثات أكاسيد النيتروجين في السويد.

يمكن بدقة متناهية توجيه الضرائب البيئية القائمة مباشرةً على الانبعاثات المقاسة بحيث تحقق الأهداف البيئية المنشودة من السياسة. فإذا أحدثت شركة ما تلوثًا أكثر من غيرها، فإنها تدفع ضرائب إضافية تتناسب بالضبط مع زيادة انبعاثاتها. وهذا يشجع مسبب التلوث على تقليل الانبعاثات بأي طريقة تكون فيها تكاليف وحدة الخفض أقل

من الضريبة على كل وحدة من الانبعاثات. أكثر ما يدفع نحو ربط الضريبة مباشرةً بالانبعاثات المقاسة هو أن الإجراءات التي بمقدور مسبب التلوث اتخاذها لتقليل الضريبة التي يخضع لها من شأنها أيضًا أن تقلل الانبعاثات. قد يكون قياس الانبعاثات باستمرار مكلفًا — ولا سيما عندما يوجد الكثير من مصادر الانبعاثات المنفصلة — وفيما يخص العديد من مشكلات التلوث، قد يمثل هذا معوقًا رئيسيًّا لفرض ضرائب مباشرة على الانبعاثات. ورغم ذلك، تشهد التقنيات المتاحة لمراقبة تركيزات مواد معينة وتدفقاتها في المخلفات السائلة تطورًا سريعًا. ومن الممكن مستقبلًا التفكير في فرض ضرائب على الانبعاثات المقاسة على نطاق أوسع من التطبيقات.

إلا أننا نجد على أرض الواقع أن أغلب الضرائب الحالية المتعلقة بالبيئة لا تقوم على الانبعاثات المقاسة مباشرةً، ولكنها تُفرض على مبيعات السلع المرتبطة بالانبعاثات أو التلوث. على سبيل المثال، تُفرض ضرائب ضخمة على مبيعات وقود السيارات؛ اعتقادًا بأن رفع سعره سوف يشجِّع على تغييرات سلوكية ستقلل من انبعاثات السيارات. وأحيانًا تُفرض على المنتجات التي يُعتقد أنها تفيد البيئة ضرائب أقل من التي تُفرض على بدائلها، كما هو الحال مع الضرائب المخفضة على البنزين الخالي من الرصاص.

قد تكون إعادة هيكلة نظام الضرائب الحالي بهذه الطريقة وسيلة مباشرة نسبيًّا لتقديم حوافز مالية للحد من الضرر البيئي، دون الحاجة إلى تحمُّل تكاليف مراقبة الانبعاثات الفعلية وقياسها. ويمكن أن يكون التعديل من آليات المعاملات الضريبية القائمة وتوسيع نطاقها بديلًا أرخص.

الضريبة المفروضة على انبعاثات أكاسيد النيتروجين في السويد

تُعتبر الرسوم التي فُرضت على أكاسيد النيتروجين في السويد عام ١٩٩٢ في إطار برنامج التدابير التي اتخذتها السويد للحد من الأمطار الحمضية مثالًا على الضريبة البيئية التي تعتمد مباشرةً على الانبعاثات المُقاسة. وتُفرض على انبعاثات أكاسيد النيتروجين التي يجري قياسها بمعدل ٤٠ كورونا سويدية لكل كيلوجرام من ثاني أكسيد النيتروجين (أي ما يعادل حوالي ٤٠٠٠ جنيه استرليني لكل طن).

لا تسري الضريبة إلا على فئة قليلة من المراجل الصناعية الضخمة ومحطات الطاقة. تتطلب عملية قياس الانبعاثات في كل محطة تكاليف باهظة — قرابة ٣٠٠ ألف كورونا سويدية (حوالي ٣٠ ألف جنيه استرليني) سنويًّا لكل محطة — ولا تكون مجدية سوى بالنسبة للمحطات

الكبيرة؛ حيث تفوق المنافع التي تتحقق نتيجة الخفض الكبير تكاليف القياس. تُطبَّق الرسوم على المحطات التي تولد طاقة بمعدل ٢٥ جيجاوات/ساعة في العام على الأقل؛ ويبلغ العدد الإجمالي لمحطات الطاقة في السويد ٢٦٠ محطة، هي المسئولة عن قرابة نصف إجمالي انبعاثات أكاسيد النيتروجين الناتجة عن توليد الطاقة للأغراض الصناعية هناك.

لتجنب الإخلال بالمنافسة بين المحطات الكبيرة الخاضعة لرسوم أكاسيد النيتروجين ومنافساتها الأصغر، تعود كافة الإيرادات تقريبًا إلى الشركات المشاركة، بما يتناسب مع كمية الطاقة التي تنتجها. فالمحطات التي تصدر عنها نسبة كبيرة من الانبعاثات نظرًا للطاقة الكبيرة التي تولدها تعتبر مساهمة رئيسية في المخطط، في حين المحطات التي تصدر عنها نسبة قليلة من الانبعاثات نظرًا لضآلة الطاقة التي تنتجها تكون مستفيدة أساسية. لا تحصِّل الضرائب إيرادات صافية؛ ولكن الغرض الوحيد منها هو التحفيز على المزيد من الخفض المقتصد في انبعاثات أكاسيد النيتروجين.

غير أن خطورة هذا النهج تكمن في أن الحافز قد لا يكون موجَّهًا نحو تحقيق النتيجة البيئية المنشودة. وفي مناقشة رائدة تناولت المشكلات الاقتصادية في فرض الضرائب البيئية، تحدَّث خبير الاقتصاد النرويجي أجنار ساندمو عن تجربة أُجريت في بعض المجتمعات النرويجية؛ حيث حاولت السلطات فرض رسوم على جمع المخلفات المنزلية والتخلص منها عن طريق فرض رسوم على الأكياس البلاستيكية السوداء التي كان على المنازل استخدامها. حاول العديد من المجتمعات في الولايات المتحدة انتهاج طرق مماثلة، إما عن طريق فرض رسوم على الأكياس أو على ملصقات خاصة كان لا بد من وضعها على كل كيس قمامة يُخرجه أهل المنزل ليجري جمعه. الشاهد هو أن هذه الطرق تقلل بالفعل من مخلفات المنازل (خاصةً عندما تكون مصحوبة بمنشآت عالية الكفاءة تتولى إعادة التدوير)، لكنها أيضًا تسبب تغيرات سلوكية لا تقلل من كميات المخلفات. فقد يحاول أهل المنزل مثلًا الاقتصاد في شراء الأكياس أو الملصقات الباهظة عن طريق تكديس كميات نفايات أكبر بكثير من المعتاد؛ وهي ظاهرة عُرفت فيما بعد باسم «التكديس في سياتل»! وكما يوضح ساندمو، هذه نتيجة طبيعية لسوء اختيار الحافز؛ حيث فُرضت الرسوم على الحقائب وليس على النفايات نفسها. قد تكون المعاملات الضريبية بصفة عامة مباشرة لكنها لن تستهدف حوافز التحسين البيئي بالدقة التي يمكن تحقيقها عندما تُفرض الضرائب مباشرةً على الانبعاثات التي يجري قياسها.

شهد العقدان الأخيران اهتمامًا كبيرًا في الأوساط السياسية بإمكانية إدرار إيرادات كبيرة من الضرائب البيئية، إيرادات تكفي لتمويل إصلاح ضريبي كبير. كان عدد كبير من الضرائب البيئية التي فرضتها الدول مصحوبًا بتدابير واضحة جدًّا لتخفيف عبء الضرائب الأخرى. لذا على سبيل المثال، أُعيدت إيرادات الضريبة على مدافن القمامة في المملكة المتحدة — التي فُرضت عام ١٩٩٦ — إلى دافعي الضرائب بالكامل تقريبًا في صورة خفض اشتراكات التأمين الوطني التي يدفعها الموظفون (وهي ضريبة كسب عمل تعتمد على أجور الموظفين). وفي السويد، استُخدمت إيرادات الضريبة على الكربون — التي فُرضت عام ١٩٩١ — في تمويل خفض معدلات الضرائب على الدخل. في كلتا الحالتين، كانت هناك صلة وثيقة بين الضريبة البيئية وخفض الضرائب الأخرى. أكَّد هذا على الهدف البيئي من فرض الضريبة، وساعد في تقبُّل الجمهور لهذه الضرائب عن طيب خاطر، حيث بدَّد شك العامة في أن هذه كانت حيلة جديدة من الحكومة تريد بها زيادة عبء الضرائب الإجمالي.

غير أن البعض قد نادى بإصلاح واسع النطاق للضرائب البيئية تُعاد فيه موازنة نظام الضرائب؛ بحيث «تُفرض الضرائب على الأمور الضارة لا النافعة»، أو بعبارة أخرى تزداد الضرائب على الأمور «الضارة» مثل التلوث والسماح بخفض مقابل في الضرائب القائمة المفروضة على الأمور «النافعة» مثل العمالة والنشاط الإنتاجي. اكتسبت هذه الأفكار وقعًا سياسيًّا عززه إلى حدٍّ ما الجدل الذي لا يفهمه كثيرون في الدراسات الاقتصادية حول إمكانية أن يحقق هذا الإصلاح الضريبي «منفعة مضاعفة»؛ حيث يحسن البيئة، وفي الوقت نفسه يضمن تحصيل الحكومة لإيرادات الضرائب بتكلفة اقتصادية أقل، وذلك عن طريق تقليل الآثار على أسعار السلع والآثار المثبطة المترتبة على فرض الضرائب. نتج عن هذه الدراسات بعض التوقعات غير الواقعية حول المنافع الاقتصادية المحتملة لمثل هذا التحول في فرض الضرائب. لكن ثمة نقطتين واضحتين؛ أولًا، بإمكان بعض الإصلاحات على الضرائب البيئية رفع إيرادات الضرائب بمعدل كبير، لا سيما تلك التي تفرض ضرائب على الطاقة أو الكربون عند مستويات تعكس مدى الخطورة البيئية التي تنشأ نتيجة تغير المناخ. ثانيًا، من الضروري جدًّا الانتباه لمصارف هذه الإيرادات، وسوف تتحقق أكبر المنافع عندما تُستخدم هذه الإيرادات بحرص بالغ في استهداف سبل لزيادة الفعالية البيئية لمستوى معين من فرض الضرائب البيئية، أو تُستخدم في تقليل الضرائب القائمة الأكثر تأثيرًا على أسعار السلع.

اقتصاديات تداول حقوق إطلاق الانبعاثات

رغم كل الجلبة التي أثارها «فرض الضرائب البيئية» و«إصلاح الضرائب البيئية» في أوساط السياسة، ظهر الابتكاران الأشهر والأهم من حيث الاعتماد على السوق على صعيد السياسة البيئية خلال العقدين المنصرمين في صورة مخططات لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات؛ وهما برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية الذي بدأ عام ١٩٩٥، ونظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات الذي طُرح بعد ذلك بعقد.

في كلتا الحالتين، وجَّهت عوامل غير اقتصادية صنَّاع السياسة نحو تداول حقوق إطلاق الانبعاثات وليس فرض الضرائب البيئية. ففي الولايات المتحدة، كان الوعد الانتخابي الذي قطعه الرئيس جورج بوش عام ١٩٨٨ حين قال: «اسمعوني جيدًا: لا ضرائب جديدة» قد أجبر صناع السياسة على البحث عن أدوات غير فرض الضرائب. وفي الاتحاد الأوروبي، تقتضي قواعد اتخاذ القرار الموافقة بالإجماع بين الدول الأعضاء قبل اتخاذ أي مبادرات في الاتحاد الأوروبي في مجال فرض الضرائب، وهي عقبة شبه تعجيزية، ولكنها تقتضي موافقة الأغلبية فقط على التدابير البيئية الأخرى، بما في ذلك تداول حقوق إطلاق الانبعاثات.

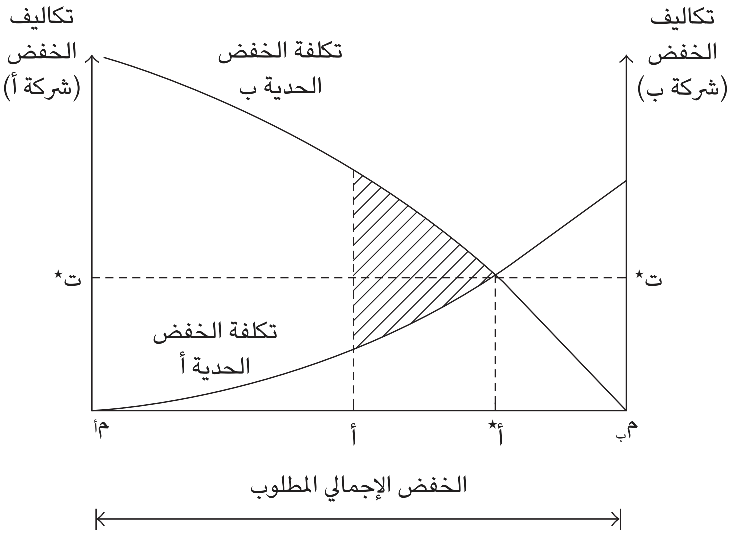
في الواقع تشبه السمات الاقتصادية للضرائب على الانبعاثات إلى حد كبير تلك الخاصة برخص الانبعاثات القابلة للتداول. فكلتاهما تعتمد على تأثيرها على مسببي التلوث الذين يعقدون بالضرورة المقارنة نفسها بين الحافز المالي — ضريبة الانبعاثات لكل طن وبالتالي سعر رخصة الانبعاثات لكل طن — وخطط تكلفة الخفض الحدية التي تتحملها الشركات. توضح هذه المقارنة مستوى الخفض المجدي، في مقابل حجم الحافز المالي. إذا أُتيح للشركات سعر رخصة قابل للتداول قيمته ١٠ دولارات لكل طن من الانبعاثات، فسوف تفضل خفض الانبعاثات على استخدام الرخص متى كان الخفض ممكنًا بتكلفة أقل من ١٠ دولارات. وهذه العملية الحسابية نفسها السبب وراء قرارات الشركات التي تدفع ضريبة على الانبعاثات بقيمة ١٠ دولارات لكل طن.

في نظام تداول حقوق إطلاق الانبعاثات، تكتسب الرخص قيمة نظرًا لندرتها؛ حيث يعمل النظام عن طريق إصدار رخص أقل من انبعاثات «النشاط المعتاد» في غياب التنظيم. ويقيد هذا العدد المحدود من الرخص المستوى الكلي من الانبعاثات، حيث يتطلب كل طن من الانبعاثات أن يمتلك مسبب التلوث رخصةً به، ولا توجد

رخص كافية تلبي هذه الاحتياجات. لهذا السبب يضطر بعض مسببي التلوث إلى تقليل الانبعاثات عن طريق تنفيذ إجراءات الخفض. ستفعل هذا الشركات التي تجد أنه من مصلحتها خفض الانبعاثات وليس شراء الرخص. وإذا كانت الرخص يمكن تداولها بحرية، فستختار الشركات خفض الانبعاثات عندما تكون تكاليف الخفض الحدية قليلة نسبيًّا؛ أما الشركات التي تتكبَّد تكاليف خفض حدية أعلى فستفضل استخدام الرخص عوضًا عن ذلك. وبهذا يعمل عدد الرخص الصادرة على تقييد المستوى الكلي للانبعاثات ويضمن اتخاذ إجراءات خفض كافية حتى يمكن التقيد بهذا العدد، لكن التداول في سوق الرخص يحدد نمط الخفض والانبعاثات لدى جميع الشركات.

يجب أن يتحدد السعر السوقي للرخص في ظل نظام لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات يعمل بكفاءة بناءً على تكلفة الخفض الحدية للوحدة الأخيرة من الخفض، واللازمة للالتزام بالحد المسموح به من الانبعاثات وفقًا لعدد الرخص الصادرة. ويجب أن تضمن طريقة عمل السوق تنفيذ الخفض في الشركات التي تفعل ذلك بأقل تكاليف ممكنة (حيث إن هذه هي الشركات التي تستطيع أن تحقق أكبر استفادة من الخفض وليس من استخدام الرخص). لهذا تكون وحدة الخفض الأخيرة اللازمة قبل الوصول لحد الانبعاثات المسموح به هي الأعلى تكلفةً، والشركة التي تختار تنفيذ هذه الوحدة الأخيرة لن تفعل ذلك إلا إذا كان سعر الرخصة يساوي على الأقل تكلفة الخفض في الارتفاع. أما إذا كان سعر الرخصة أقل، فسوف تشتري الشركة رخصةً بدلًا من ذلك، لتنقل بذلك الحاجة إلى وحدة أو أكثر من الخفض إلى بائع الرخصة. ولكن لمَّا كان هذا الخفض أعلى تكلفةً، فإن الشركة البائعة ترفض التخلي عن الرخصة مقابل مثل هذا السعر الزهيد. وبهذا يضمن التنافس على الرخص في السوق أن يستقر السعر عند قيمة الرخصة الحدية المستخدم، حتى تكون آخر رخصة في يد مسبب للتلوث (شبه) لا مبالٍ، سواء أَمْتلك الرخصة أم أجرى وحدة إضافية من الخفض.

يمثل الرسم البياني مجموعة الخيارات المتاحة لتقسيم متطلب خفض معين على شركتين تسببان التلوث، الشركة «أ» والشركة «ب». تواجه الشركتان تكاليف خفض تلوث مختلفة؛ حيث تستطيع الشركة «أ» تنفيذ إجراءات خفض زهيدة التكاليف أكثر من الشركة «ب». تمثل تكاليف الخفض الحدية لدى الشركتين بواسطة الخط المسمى «تكلفة الخفض الحدية أ» الذي يُقاس باتجاه اليمين بدءًا من نقطة المنشأ «مأ»، والخط المسمى «تكلفة الخفض الحدية ب» الذي يُقاس باتجاه



شكل ٣-٢: كيفية عمل تداول حقوق إطلاق الانبعاثات: مثال بسيط على شركتين تسببان التلوث.

اليسار بدءًا من نقطة المنشأ «مب». ستعتمد تكاليف الخفض الإجمالية على كيفية تقسيم متطلب الخفض الإجمالي على الشركتين، وتحقق التكاليف أقل قيمة لها عند النقطة أ* حيث تتساوى تكاليف الخفض الحدية للشركتين المسببتين للتلوث.

عند أي نقطة أخرى، ستكون تكاليف الخفض الحدية في إحدى الشركتين أعلى منها في الشركة الأخرى. فعلى سبيل المثال، إذا تطلب التخصيص المبدئي للرخص أن تساهم كل شركة بنصف إجمالي الخفض اللازم (أي عند النقطة أ)، فسنجد تكاليف الخفض الحدية عند الشركة «ب» أكثر منها بمراحل عن الشركة «أ». وستكون الشركة «ب» مستعدة لدفع سعر حتى تكلفة الخفض الحدية لتحصل على ترخيص إضافي، في حين تستطيع الشركة «أ» تقليل حاجتها إلى الرخص بمعدل وحدة واحدة عن طريق تحمل تكلفة خفض إضافية أقل بكثير. سيتحقق الربح للطرفين إذا باعت الشركة «أ» رخصةً إضافيَّة للشركة «ب» بسعر يتراوح بين قيمتي تكلفة الخفض الحدي عند كلٍّ من الشركتين. وبالرجوع إلى المنطق نفسه، إذا افترضنا وجود سوق تنافسي للرخص

وعدم وجود تكاليف للتداول، ستحقق الشركة «أ» ربحًا عن طريق زيادة الخفض حتى النقطة أ*، وبيع الرخص التي لم تعد بحاجة إليها للشركة «ب».

يكون لآخر رخصة تبيعها الشركة «أ» إلى الشركة «ب» قيمة لكل من النقطتين ت*، وهذا هو المستوى الذي يُتوقع أن يستقر عنده سعر الرخصة في سوق رخص تنافسي.

تمثل المساحة المظللة التوفير الإجمالي في تكاليف الخفض لدى الشركتين والمترتب على هذه النتيجة، مقارنةً بمنظومة تنظيمية صارمة تفرض متطلبات الخفض نفسها على كل شركة. وستزداد هذه المساحة بزيادة الفروقات في تكاليف الخفض بين الشركتين.

تعني عملية تحديد السعر هذه وجود اتساق دقيق بين سوق رخص يؤدي وظيفته بكفاءة وضريبة بيئية في المقابل. فإذا أدى تحديد سعر ضريبة بيئية مقابل وحدة من الانبعاثات (و) إلى مستوى من الانبعاثات (ك)، نجد أن تنظيم المشكلة نفسها عن طريق إصدار كمية (ك) من رخص الانبعاثات القابلة للتداول سوف ينتج عنه على الجانب الآخر سعر رخصة لكل وحدة من الانبعاثات (و). علاوةً على هذا، سيظل مستوى خفض التلوث ونمطه كما هما في ظل الأداتين — مجتمعتين — وسوف تتحمل الشركات توزيعه فيما بينها وتتحمل المستوى نفسه من تكلفة الخفض. والجدير بالذكر أن كلًّا من الضرائب البيئية وتداول حقوق إطلاق الانبعاثات يتقاسمان سمة آليات السوق الرئيسية في السياسة البيئية؛ وهي «الكفاءة الثابتة». رغم اختلاف الآليات المؤسسية فيهما، فإنهما يوظفان آليات السعر لضمان تنفيذ الخفض في الأماكن التي تفعل ذلك بأقل تكلفة ممكنة، وبذلك يتحقق مستوى معين من الخفض نظير أقل تكلفة إجمالية ممكنة.

توجد رغم ذلك اختلافات كبيرة بين الضرائب البيئية وتداول حقوق إطلاق الانبعاثات، بعيدًا عن الاعتبارات السياسية التي جذبت المشرعين في الولايات المتحدة وأوروبا إلى تداول حقوق إطلاق الانبعاثات باعتباره طريقة لتجنب العقبات التي تحول دون فرض الضرائب. أحد هذه الاختلافات بالطبع هو الآلية المؤسسية لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات نفسها: حتى ينجح تداول حقوق إطلاق الانبعاثات، لا بد أن يعمل سوق الانبعاثات بكفاءة. الاختلاف الثاني هو أنه رغم أوجه التكافؤ الموضحة أعلاه، قد تختلف سمات الأداتين اختلافًا كبيرًا في حالات الغموض. والاختلاف الثالث هو أن تداول حقوق إطلاق الانبعاثات يقدم مجموعة من الخيارات بشأن كيفية توزيع الرخص؛ حيث تُمنح بالمجان لمسببي التلوث القائمين، أو بدلًا من ذلك تُباع في مزاد علني لصاحب أكبر عطاء، مما يثير بعض المشكلات السياسية والاقتصادية الشاغلة.

تتخذ أنظمة تداول حقوق إطلاق الانبعاثات على أرض الواقع عددًا من الصور. يتطلب بعضها — وخاصةً الخطط القديمة منها — أن تصدق الجهة التنظيمية مسبقًا على كل عملية تداول، في حين يتيح البعض الآخر تداولًا غير محدود وفقًا للتدقيق الذي يلي ذلك، والذي يُجرى على انبعاثات الشركات وما تملكه من الرخص. تقصر بعض الخطط التداول على المعاملات بين الشركات في صناعة معينة خاضعة للتنظيم، في حين تتيح خطط أخرى للجميع شراء الحصص وبيعها، مما يفسح المجال لسماسرة متخصصين كي يؤدوا دور الوساطة بين المشترين والبائعين. وتتيح بعض الأنظمة تخزين الرخص غير المستخدمة (أو الاحتفاظ بها) تحسبًا لاستخدامها مستقبلًا، بينما تقصر بعض الأنظمة الأخرى فترة صلاحية كل رخصة على عام واحد. هذه الاختلافات المؤسسية المتنوعة قد تعكس جزئيًّا اختلافات شبيهة في المشكلة البيئية المتضمنة، لكن لها أيضًا تأثيرات مهمة على التكاليف التي يتحملها المساهمون وعلى الكفاءة العامة التي يعمل بها السوق.

قد تؤثر تكاليف المعاملات المتنوعة في رغبة الشركات في التداول في أسواق رخص الانبعاثات. وتشمل هذه التكاليف تكاليف اتخاذ القرار داخل الشركة (التعرف على الكيفية التي يسير بها السوق، وتقرير ما إذا كانت الشركة ستلجأ إلى الخفض أو إلى شراء الرخص)، وتكاليف البحث (جمع معلومات عن أسعار السوق والعثور على شريك للتداول معه)، وتكاليف أي تفاوض والمعاملة التجارية نفسها، وفي بعض الحالات الإفصاح الضمني للمنافسين عن معلومات حساسة تجاريًّا تدور حول تكنولوجيا الخفض التي تعتمدها الشركة والتكاليف التي تتضمنها عملية التداول ذاتها. تشير النتائج المحدودة التي توصلت إليها الأبحاث على صعيد تكاليف المعاملات التجارية في أسواق تداول حقوق إطلاق الانبعاثات إلى أنها ليست بالتكاليف الزهيدة، لا سيما في الشركات الأصغر والأقل تطورًا، وربما تخفض إجمالي ربح الشركة من التجارة بنسبة كبيرة تصل إلى الثلث.

ربما يؤدي السلوك اللاتنافسي في أسواق الرخص أيضًا إلى تقليل فعاليتها في إعادة تخصيص الخفض على مصادر أقل تكلفةً. قد يحدث هذا إذا حصرها التخصيص المبدئي للحصص في أيدٍ قليلة، أو إذا كان نمط تكاليف الخفض يعني أن بضع شركات فقط تشكل كل الحصص المعروضة للبيع تقريبًا. وعندما يكون عدد البائعين قليلًا بحيث لا يتيح للسوق أن يصبح تنافسيًّا، يستطيع البائعون جني أرباح أكثر عن طريق تقليل

عدد الحصص المعروضة للبيع، ليحصلوا على سعر أعلى على كل حصة مَبيعة. نتيجةً لهذا، لا تحدث بعض عمليات التداول المحتملة التي تقلل من تكلفة الخفض. وقد تؤثر قوة السوق خارج نطاق سوق الحصص كذلك على المنافسة في سوق الحصص. يمكن أن تقرر الشركات مثلًا أن تصعِّب الأمور على منافسيها في سوق المنتجات عن طريق رفض بيع رخص التلوث لهم.

قليلة هي الأدلة على الأهمية العملية لقوة السوق بالنسبة لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات. وتحظى التطبيقات الكبرى لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات، مثل برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية ونظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات، بعدد كبير من المشاركين المحتملين، وبعدد كافٍ من الحصص المخصصة على نطاق واسع، بما يحول دون وقوع مشكلات قوة السوق. غير أن قوة السوق يمكن أن تصبح عقبة في طريق كفاءة تداول حقوق إطلاق الانبعاثات في التطبيقات الأصغر. فيُعتقد مثلًا أن هذا قد يوضح السبب وراء عدم حدوث أي عملية تداول لحقوق إطلاق الانبعاثات في إحدى التجارب الأولى على تداول حقوق إطلاق الانبعاثات، لتنظيم التدفقات الصادرة عن مصانع اللباب والورق على امتداد لنهر فوكس ريفر في ويسكونسن.

والتأكد من سير عمل سوق الرخص بكفاءة مسألة مهمة من وجهة نظر الجهات التنظيمية التي تفكر في هذا النهج وفي بديل فرض الضرائب. رغم ذلك، فإن التجربة العملية تعطي أمثلة تعمل فيها أسواق رخص الانبعاثات بسلاسة حقيقية دون تحميل المشاركين تكاليف غير مستحقة ودون قوة احتكارية. تكون احتمالات نجاح تداول حقوق إطلاق الانبعاثات هي الأقوى عندما يشترك عدد كبير على نحو معقول من المساهمين، ويشتمل التداول على قيمة كافية تتيح لمؤسسات السوق المتخصصة تطويرها لتقديم خدمات السمسرة وغيرها من خدمات الوساطة. وتستطيع هذه الخدمات تقليل تكاليف المعاملات التجارية للشركات المشاركة غير المتطورة، وتستطيع أيضًا الحفاظ على سيولة السوق، مما يقلل مخاطر قوة السوق. وكان يُنظر أحيانًا إلى الطريقة التي تطورت بها لغة السوق ومؤسساته في أسواق تداول حقوق إطلاق الانبعاثات على أنها دليل يشير إلى فساد هذه الأسواق بفعل المصالح المادية، وانحرافها عن الأنشطة المناسبة لتنظيم الانبعاثات. وعلى النقيض من هذا، تلعب مثل هذه المؤسسات دورًا بنَّاءً في ضمان أن تداول حقوق إطلاق الانبعاثات يوفر المرونة لأوسع قاعدة ممكنة من المشاركين مقابل تكلفة زهيدة.

حظيت باهتمام كبير الاختلافات بين الطرق التي يُتوقع أن تعمل بها ضرائب الانبعاثات وتداول حقوق إطلاق الانبعاثات في ظل حالات الغموض التي تكتنف الخيارات التكنولوجية وتكاليف الخفض. ورأينا أنه ثمة سمات مشتركة بين ضرائب الانبعاثات ورخص الانبعاثات القابلة للتداول؛ لأن كلتيهما تعتمد على الشركات عندما تعقد مقارنة مشابهة بين تكاليف الخفض الحدية التي ستتحملها والحافز المالي للخفض؛ أي الضريبة لكل طن أو السعر السوقي للرخص لكل طن. وبناءً على تكاليف الخفض الحدية للشركة، تستطيع الشركة أن تعتمد بالطريقة نفسها أيًّا من الخيارين. لكن «يوجد» اختلاف كبير في القرار الذي يجب على الجهة التنظيمية اتخاذه بشأن الضرائب وتداول حقوق إطلاق الانبعاثات، حيث تحدد سعر الضريبة في الحالة الأولى وتضع سقفًا للانبعاثات في الحالة الثانية. وإذا لم تكن الجهة التنظيمية متأكدة تمامًا من تكاليف الخفض، فسيتضح أن تبعات استخدام الضرائب وتداول حقوق إطلاق الانبعاثات تبدو مختلفة جدًّا.

لنوضح الأمر، إذا طُبقت ضريبة الانبعاثات، فإن الجهة التنظيمية تحدد الضريبة، لكنها لا تستطيع أن تضمن نتيجة الخفض؛ فهذا سوف يعتمد على استجابات المشاركين في السوق، التي تعتمد بدورها على تكاليف الخفض التي يتحملونها، وهي التكاليف التي لا تعلمها تحديدًا الجهة التنظيمية. على الجانب الآخر، في حالة تداول حقوق إطلاق الانبعاثات، تحدد الجهة التنظيمية سقفًا للانبعاثات عن طريق تحديد عدد الرخص المقرر إصدارها؛ وبهذا نضمن الأثر البيئي للتنظيم. وتبدو الحجة البيئية الداعية إلى استخدام تداول حقوق إطلاق الانبعاثات عندما تكون الجهة التنظيمية غير متأكدة من تكاليف الخفض حجة واضحة تمامًا؛ حيث يضمن تداول حقوق إطلاق الانبعاثات وضع حد صارم للانبعاثات في حين تخفق ضريبة الانبعاثات في فعل هذا.

رغم ذلك، ليست الأمور بهذه البساطة. فالمعرفة بنتائج الانبعاثات المترتبة على التداول بدرجة أكثر تأكيدًا منها عندما تكون مترتبة على الضرائب يقابلها على الجانب الآخر شك أكبر بشأن تكاليف الخفض. ويضع التنظيم باستخدام ضرائب الانبعاثات حدًّا أقصى على أعلى تكلفة خفض سوف تتحملها الشركات مقابل كل طن؛ ولا يمكن بأي حال أن يتجاوز هذا الحد الضريبة المفروضة على كل طن (حيث تستطيع الشركات دائمًا اللجوء لخيار دفع الضريبة بدلًا من ذلك). على النقيض من ذلك، في ظل تداول حقوق إطلاق الانبعاثات، يُترجم عدم تأكد الجهة التنظيمية من تكاليف الخفض الحدية إلى عدم تأكد من السعر السوقي للحصص، ومن ثم عدم تأكد من الحد الأقصى لتكاليف الخفض التي سيتحملها مسببو التلوث مقابل كل طن.

نتيجةً لهذا، عندما يكون على الجهة التنظيمية تحديد معدل الضريبة أو عدد الرخص المقرر إصدارها دون معرفة دقيقة بتكاليف الخفض التي ستتكبدها الشركات، لا تستطيع أي من الأداتين ضمان أن مستوى الخفض الذي يتحقق فعليًّا سوف يزيد صافي المنافع الاجتماعية إلى أقصى حد. مقارنةً بالحد الاجتماعي الأمثل (أي مقارنةً بمستوى الخفض الذي تتساوى عنده تكاليف الخفض الحدية الحقيقية مع تكاليف الضرر الحدي) يمكن إجراء الكثير جدًّا من الخفض أو القليل جدًّا منه. علاوةً على هذا، سيختلف مدى انحراف النتائج عن الحد الأمثل بصفة عامة في حالة ضرائب الانبعاثات عنه في حالة رخص الانبعاثات القابلة للتداول. لن يكون لأي من الأداتين أفضلية ظاهرة على الأخرى عندما تفتقر الجهة التنظيمية إلى معلومات دقيقة حول تكاليف الخفض. تعتمد احتمالية تحقيق أي الأداتين أداء أفضل على الانحدارات النسبية للخطوط التي تمثل تكلفة الخفض الحدية والضرر البيئي (أي المعدلات التي تتغير عندها تكاليف الخفض الحدية وضرر التلوث الحدي عندما تبتعد الانبعاثات عن الحد الأمثل). ستكون ضرائب الانبعاثات أقرب إلى النتيجة المثلى إذا زادت تكاليف الخفض الحدية مع الخفض الإضافي بمعدل أسرع من زيادة الضرر البيئي الحدي مع الانبعاثات الإضافية. سيكون أداء تداول حقوق إطلاق الانبعاثات أفضل إذا حدث العكس. وهذه مسألة تخضع للتجربة وستختلف من حالة إلى أخرى. يعتقد البعض مثلًا أنها تعطينا سببًا لتفضيل ضرائب الكربون على تحديد مستويات للكميات وتداولها في سبيل الحد من تغير المناخ العالمي، بحجة أن الضرر البيئي الحدي لن يتأثر على الأغلب تأثرًا كبيرًا بالتغيرات في مستوى الانبعاثات على مدار بضع سنوات (حيث إن المهم هو إجمالي المخزون المتراكم من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي)، في حين يمكن أن ترتفع تكاليف الخفض الحدية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشدة مع الخفض.

ثالث نقطة اختلاف جوهرية بين الضرائب البيئية وتداول حقوق إطلاق الانبعاثات هي العملية التي تُوزع بمقتضاها الحصص. عمليًّا، تقوم كل أنظمة تداول حقوق إطلاق الانبعاثات تقريبًا بتوزيع أغلب رخص الانبعاثات أو جميعها على مسببي التلوث القائمين مجانًا. عادةً ما يُمنح مسببو التلوث حصصهم بناءً على جزء من انبعاثاتهم خلال سنة «مرجعية» سابقة، وهي عملية تُعرف باسم «إعفاء الشركات القائمة من القوانين الجديدة». تستطيع الشركات عندئذ شراء الحصص أو بيعها، بناءً على تكاليف الخفض الحدية مقارنةً بسعر الحصة الذي يظهر في التداول لاحقًا في السوق. بالطبع

سيكون سعر السوق أعلى، كلما كان التخصيص الإجمالي للرخص أقل، حيث إن حد الانبعاثات سيكون أضيق مقارنةً بالانبعاثات التي تصدر عادةً عن النشاط المعتاد.

كحل بديل، يمكن طرح رخص تداول حقوق إطلاق الانبعاثات للبيع في مزاد علني يرسو على صاحب أكبر عطاء. كانت أجزاء صغيرة من الحصص في برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية تُطرح للبيع في مزاد علني كل عام؛ وذلك للتأكد من وجود بعض السيولة في السوق على الأقل للسماح للشركات الجديدة بالحصول على الرخص التي تحتاجها. وتباع حاليًّا نسبة صغيرة لكن متزايدة من الحصص الخاصة بثاني أكسيد الكربون في نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات في مزاد علني. يتجلى التأثير الأوضح للبيع في المزادات في دفع مبالغ للحصول على الرخص، مما يدر إيرادات للحكومة تقابلها تكلفة تتحملها الشركات الخاضعة للتنظيم بصفة عامة، فالشركات تضطر للدفع للحصول على الحصص التي ستُوزع مجانًا في حالة تطبيق إعفاء الشركات القائمة من القوانين الجديدة.

فيما يخص جوانب أخرى، يُتوقع أن يُحدث البيع في المزادات العلنية فارقًا طفيفًا في طريقة عمل سوق تداول حقوق إطلاق الانبعاثات. فالمقارنات التي تعقدها الشركات عندما تقرر ما إذا كانت ستخفض التلوث وتبيع الرخص أو ستُحدِث التلوث وتشتري الرخص تعتمد على المقارنة نفسها بين تكاليف الخفض الحدية وسعر الرخصة. وبعيدًا عن احتمالية أن عبء شراء الحصص قد يدفع بعض الشركات إلى ترك السوق بالكامل، من المتوقع أن يستقر سعر الرخصة عند المستوى نفسه، بغض النظر عن كيفية توزيع الرخص. سينتهي الأمر عندئذٍ بأن تحوز الشركات نفسها على الرخص وتُحدِث التلوث في ظل أي من الطريقتين، وسيتحقق مستوى الخفض نفسه. والفارق الجوهري الذي ستشهده الصناعة سيكون ارتفاع أرباح الشركات في حالة إعفاء الشركات القائمة من القوانين الجديدة أكثر منها في حالة البيع في مزاد علني؛ والسبب الرئيسي في هذا هو أن إعفاء الشركات القائمة من القوانين الجديدة يوزع أصولًا قيمة على الشركات مجانًا. وتختلف الآراء حول مدى أهمية هذا؛ فيعتقد البعض أن توزيع مثل هذه الهبات على الشركات المسببة للتلوث يمكن أن يقي من عداوة قاتلة داخل الصناعة يُحتمل نشوبها تجاه تنظيم التلوث الصارم. ويعتقد آخرون أن قيمة الرخص في ظل نظم الإعفاء تكون مرتفعة جدًّا، حتى إنها تشجع الشركات على ممارسة ضغط مدمر سعيًا منها لكسب معادلة التخصيص في صالحها، وتعرِّض عملية التخصيص لمخاطر الفساد.

بيد أنه يمكن تحصيل إيرادات عامة هائلة عن طريق طرح رخص تداول حقوق إطلاق الانبعاثات للبيع في مزادات علنية. فعلى سبيل المثال، إذا كان برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية — الذي سنناقشه في القسم التالي — بصدد طرح جميع الحصص للبيع في مزاد علني، فهذا يمكن أن يوفر مليار دولار أو أكثر سنويًّا. أما اختيار منح الحصص بنظام الإعفاء بدلًا من ذلك فيعني التخلي عن هذه الإيرادات، وتضييع الفرصة لتقليل ضرائب العمالة ورأس المال الحالية التي تمثل عوامل تثبيط وإفساد للسلوك الاقتصادي. هذه التكاليف المؤثرة على أسعار السلع يمكن أن تزيد بسهولة العبء الاقتصادي الإجمالي لكل دولار يحصَّل عن طريق الضرائب الحالية بمقدار ٢٠ أو ٣٠ سنتًا، ومن هذا يتضح أن أخذ قرار بعدم طرح الحصص للبيع في مزادات علنية هو فرصة ضائعة ذات أهمية اقتصادية كبيرة.

التطبيق العملي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات: برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية

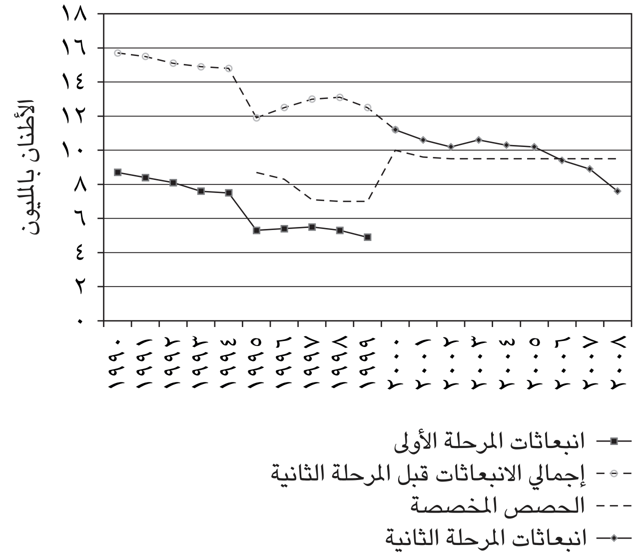
توضح تجربة برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية — وهو أول تطبيق واسع النطاق لرخص التلوث القابلة للتداول في العالم — كيف يمكن استخدام تداول حقوق إطلاق الانبعاثات في تيسير عمليات الخفض السريع في الانبعاثات؛ حيث يكون هذا الخفض مكلفًا أو غير قابل للتنفيذ في ظل التنظيم التقليدي. وضع التشريع الذي كان وراء انطلاق برنامج الحد من الأمطار الحمضية سقفًا دائمًا لانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت من محطات الطاقة في الولايات المتحدة، حيث اقتضى خفض الانبعاثات السنوية بنسبة ٤٠٪ في غضون عقد واحد. وبالتوازي مع هذا التشريع، ظهر نظام لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات خاص بحصص ثاني أكسيد الكبريت، ليتيح الحد الأقصى من المرونة في كيفية تحقيق الامتثال لهذا الحد الأقصى.

تم تنفيذ الحد الأقصى المسموح به ونظام تداول حقوق إطلاق الانبعاثات المرتبط به على مرحلتين. بدأت المرحلة الأولى عام ١٩٩٥ بالتركيز على أكثر بقليل من مائة محطة طاقة من أكثر المحطات المسببة للتلوث في الشرق والغرب الأوسط، وهي المناطق الأكثر تأثرًا بالأمطار الحمضية في البلاد. كانت هذه المجموعة الصغيرة نسبيًّا من محطات الطاقة مجتمعة مسئولة عن حوالي نصف انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الصادرة من محطات الطاقة والبالغة ١٥٫٧ مليون طن عام ١٩٩٠. وبدءًا من عام ١٩٩٥، تسلم

أصحاب هذه المحطات نسبًا مخصصة سنويًّا من حصص الانبعاثات — كانت تتراجع بمرور الوقت — وطُلب منهم إرجاع الحصص التي تكافئ انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الصادرة عن المحطات كل عام. كان بوسع أصحاب المحطات أن يختاروا استخدام جميع الحصص التي خصصت لهم، أو تقليل انبعاثاتهم من ثاني أكسيد الكبريت لأقل من الحصة المخصصة لهم والإبقاء على الحصص التي لم يستخدموها («الاحتفاظ بها») لإمكانية استخدامها مستقبلًا، أو بيع الحصص الزائدة عن حاجتهم لأصحاب محطات طاقة أخرى تصدر انبعاثات تتجاوز الحصة المخصصة لها. وأثناء السنوات الخمس التي امتدت على مدارها المرحلة الأولى، تراجعت الحصة السنوية المخصصة من ٨,٧ ملايين طن عام ١٩٩٥ — وهو ما يعادل الانبعاثات الفعلية من هذه المصادر عام ١٩٩٠ — إلى ٧ ملايين طن عام ١٩٩٩؛ أي انخفضت بنسبة ٢٠٪. وبعد ذلك في عام ٢٠٠٠، وسعت المرحلة الثانية من سقف الانبعاثات ليشمل جميع محطات الطاقة، وليتضمن بذلك كثير من الوحدات الأصغر والأحدث التي كان إجمالي عددها ٣٤٠٠ وحدة عاملة تقريبًا، ووضعت المرحلة حدًّا أقصى لإجمالي انبعاثات هذه المصادر بلغ ٩,٥ ملايين طن سنويًّا؛ أي أقل من مستويات عام ١٩٩٠ بنسبة ٤٠٪ (الشكل ٣-٣).

يوضح برنامج الحد من الأمطار الحمضية كيف يمكن المضي قدمًا وبسرعة أكبر نحو تقليل الانبعاثات عندما نستغل المرونة التي توفرها آليات السوق مثل تداول حقوق إطلاق الانبعاثات. كان تنظيم سابق لانبعاثات الأمطار الحمضية أصدره قطاع الطاقة في الولايات المتحدة قد ركز بالكامل تقريبًا على مكافحة الانبعاثات في محطات الطاقة الجديدة، في حين كان يسمح لمحطات الطاقة القائمة أن تعمل بأي معايير كانت سارية وقت إنشائها. ويراعي هذا الاختلاف في المعاملة تكاليف تركيب أجهزة جديدة لمكافحة الانبعاثات على محطة موجودة بالفعل التي تفوق تكاليف إمكانية دمج أنظمة الحد من الانبعاثات في تصميم منشآت جديدة، ويعكس بصورة شبه مؤكدة قوة الضغط الكبيرة التي تمثلها الشركات القائمة مقارنةً بالدخلاء الجدد المحتملين. جاء برنامج الحد من الأمطار الحمضية ليمثل خطوة حاسمة بعيدًا عن هذا التوجُّه، ويُحدِث ضغطًا على المحطات لخفض التلوث بمختلف أعمارها.

يتضح التأثير الجذري لهذه النقلة في الشكل ٣-٣. فبدأت الخطة على الفور، وتوصلت محطات الطاقة القديمة كثيرة التلوث التي شملتها المرحلة الأولى إلى طرق لتقليل انبعاثاتها ليصل إجماليها إلى ٥,٣ ملايين طن؛ أي أقل بنسبة ٤٠٪ تقريبًا من



شكل ٣-٣: برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية. الحصص المخصصة سنويًّا (سقف الانبعاثات)، والانبعاثات الفعلية من محطات الطاقة في الولايات المتحدة في الفترة بين عامي ١٩٩٠ و٢٠٠٨. (المصدر: حسابات المؤلف بناءً على بيانات مستمدة من تقرير حول تقدم برنامج الحد من الأمطار الحمضية التابع لوكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة عن عدة سنوات.)

الحد الأقصى المحدد بموجب الحصة المخصصة التي تبلغ ٨٫٧ ملايين طن. واستمر هذا الامتثال الزائد طوال المرحلة الأولى، ليوضح كيف أن أصحاب محطات الطاقة استطاعوا بسرعة انتهاز الفرص غير المستغلة لتخفيض انبعاثاتهم بنسب كبيرة عندما كان هناك حافز مالي يدفعهم. وعن طريق تحقيق نسب الخفض هذه في مرحلة مبكرة، استطاعوا تكوين مخزون كبير من الحصص غير المستخدمة يستطيعون توظيفه ما إن يبدأ تفعيل الحدود القصوى الأكثر صرامة في إطار المرحلة الثانية، إما باستخدام هذه الحصص داخليًّا أو ببيعها. وبحلول عام ٢٠٠٠، كان إجمالي المخزون من الرخص التي تراكمت أثناء المرحلة الأولى قد وصل إلى ١٢ مليون طن، أي ما يعادل إجمالي الانبعاثات خلال

سنة كاملة. ثم انخفض هذا المخزون تدريجيًّا على مدار السنوات التالية، بحيث لم تتراجع الانبعاثات في المرحلة الثانية لتصل إلى مستوى السقف الجديد حتى عام ٢٠٠٦.

توفر المعلومات حول أسعار تداول حصص ثاني أكسيد الكبريت منظورًا آخر للبصمة التي تركها البرنامج. تعادل كل حصة طنًّا واحدًا من ثاني أكسيد الكبريت، إما في سنة إصدارها أو في أي سنة تالية. وتعادل في الأساس قيمة الحصة من منظور صاحب محطة الطاقة تكلفة خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت في المحطة بمعدل طن واحد إضافي؛ أو بعبارة أخرى تكلفة الخفض الحدية. وإذا استخدمت المحطة الحصة، فإنها تتجنب هذه التكلفة؛ وإذا لم تستخدمها ووفرتها أو باعتها بدلًا من ذلك، فإنها تتحمل هذه التكلفة. قبل أن يبدأ برنامج الحد من الأمطار الحمضية، كانت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة قد تنبأت بأن سعر تداول الحصص قد يبلغ ٧٥٠ دولارًا لكل طن من ثاني أكسيد الكبريت. رغم ذلك، عندما بدأ التداول، كان السعر أقل من ذلك بكثير؛ حيث تراوح بين ١٥٠ إلى ٢٠٠ دولار للطن لعدد من السنوات.

قد يكون أحد ردود الأفعال للاختلاف بين توقعات وكالة حماية البيئة والنتيجة في السوق هو اعتبار أنه لا جدوى من التنبؤ الاقتصادي. لكن هنا يجب أن يكون الأساس الذي يستند إليه تحديد السعر واضحًا؛ حيث تعادل الحصص التكلفة الحدية للخفض الذي كانت الشركات ستحتاج إلى تنفيذه إذا لم تستخدم الحصص لتغطية انبعاثاتها من ثاني أكسيد الكبريت. ولما كانت وكالة حماية البيئة مزودة بمعلومات تقنية قيِّمة حول تكاليف الخفض الخاصة بمحطات طاقة نموذجية، وكان يجب أن تستخدمها في التنبؤ بأسعار التداول بدقة كبيرة، فلماذا إذن جاءت تقديراتها بعيدة إلى هذا الحد عن الصحة؟

اقترح المعلِّقون على هذا أسبابًا متنوعة؛ أحدها مثلًا أن تنظيم الدولة لأرباح شركات المرافق لم يحفز هذه الشركات بالقدر الكافي لتحاول التربح من تداول حقوق إطلاق الانبعاثات. لكن تشير دراسات أجراها ديني إلرمان وزملاؤه في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا إلى أن السبب الرئيسي كان عدم توقع التنبؤات بمدى تشجيع تداول حقوق إطلاق الانبعاثات للابتكارات التي كان من شأنها أن تخفض مباشرةً تكاليف الخفض (ومن ثم أسعار الرخص). وتحت ضغط سعر ثاني أكسيد الكبريت الذي كان على أصحاب محطات الطاقة أن يدفعوه عندئذٍ مقابل كل طن يطلقوه من ثاني أكسيد الكبريت، توصل أصحاب هذه المحطات لخيارات خفض زهيدة لم يفكروا فيها سابقًا.

أدى إلغاء القوانين المنظمة للشحن بالسكك الحديدية بصفة خاصة في فترة التسعينيات إلى خفض كبير في تكلفة نقل الفحم منخفض الكبريت من المناجم الرخيصة النائية في حوض نهر باودر بولاية وايومين، مما جعل الخفض عن طريق استخدام بديل لوقود التشغيل خيارًا قابلًا للتطبيق في كثير من محطات الطاقة الغرب أوسطية التي تعمل بالفحم، والتي لم تكن تستطيع الحصول قبل ذلك على الفحم قليل الكبريت رخيص الثمن. ومن هذا المنظور، يصبح انخفاض أسعار الرخص عن المتوقع دليلًا على قوة حافز الابتكار الذي ولَّدته آليات السوق.

بعد أن حافظت أسعار حصص ثاني أكسيد الكبريت على انخفاضها — حيث بلغت ٢٠٠ دولار أو أقل منذ بدء البرنامج — بدأت الأسعار في الارتفاع بمعدل مخيف منذ بداية عام ٢٠٠٤ فصاعدًا، لتصل في النهاية إلى أعلى مستوى لها في نهاية عام ٢٠٠٥ مسجلةً ١٦٠٠ دولار للطن، وذلك قبل أن تهبط هبوطًا مفاجئًا أيضًا إلى أقل من ٢٠٠ دولار عام ٢٠٠٩. ما الذي يكشفه هذا التطور المذهل في سوق كان مستقرًّا مسبقًا عن سلوك التسعير والتداول في أسواق تداول حقوق إطلاق الانبعاثات؟

كان أحد أسباب ارتفاع أسعار الحصص عام ٢٠٠٤ هو أن الارتفاع المتزايد في أسعار النفط والغاز عالميًّا شجَّع على التحول نحو توليد الطاقة باستخدام الفحم. وأدى هذا بدوره إلى ارتفاع أسعار حصص ثاني أكسيد الكبريت، بسبب ارتفاع مستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت المرتبطة بمحطات الطاقة التي تُدار بالفحم. لكن المذنب الأساسي في الزيادة الحادة عامي ٢٠٠٥ و٢٠٠٦ في سوق ثاني أكسيد الكبريت كان بالتأكيد رد فعل السوق تجاه مناقشة إجراء تغييرات محتملة على النظام كان من شأنها زيادة خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت. أدت شائعات حول هذا التضييق التنظيمي المحتمل إلى موجة محمومة من شراء رخص ثاني أكسيد الكبريت وتخزينها؛ تحسبًا لارتفاع قيمتها مستقبلًا. وما إن أُعلنت القواعد الجديدة، حتى تبدد بعض الغموض الذي اكتنف العملية التنظيمية والذي حث على تخزين الرخص، وتراجعت أسعار الرخص مرة أخرى إلى مستويات أقل. تأكد هذا التوجه عام ٢٠٠٨ عندما تدهور الوضع الاقتصادي العام تدهورًا سريعًا أدى إلى قلة الطلب على الطاقة، وبالتالي تقليل الحاجة إلى حصص ثاني أكسيد الكبريت.

نخرج من هذه الأحداث بدرسين عامين؛ الأول هو أن أسواق تداول حقوق إطلاق الانبعاثات قد تبدي رد فعل مبالغًا فيه للتقلبات الاقتصادية بصفة عامة. فإذا كان إمداد

الحصص شديد الثبات، فإن التغيرات في الطلب على الحصص — الناتجة عن التغيرات العامة في النشاط الاقتصادي والطلب على الطاقة الكهربائية — لا يمكن استيعابها إلا عن طريق تغيرات حادة في الأسعار، أكثر بكثير مما يحدث في أغلب الأسواق حيث يمكن تلبية زيادة الطلب جزئيًّا عن طريق زيادة العرض. ولهذا السبب، أيَّد الكثيرون وضع «صمامات أمان» في مخططات تداول حقوق إطلاق الانبعاثات تتيح للسلطات زيادة إمدادها من الحصص عندما تتخطى الأسعار حدًّا معينًا وتقليل إمدادها عندما تهبط الأسعار عن حد أدنى معين.

الدرس الثاني هو التأثير الخطير لمواضع الغموض التي تنتج عن عمليات صنع السياسات. فالمناقشات حول تعديلات على القواعد المستقبلية في أنظمة تداول حقوق إطلاق الانبعاثات يمكن أن تخلف تأثيرات مباشرة وفورية على القيمة السوقية الحالية للحصص؛ في الوقت الذي تفكر فيه الشركات في تداعيات تغير السياسات مستقبلًا، وربما تكدس مخزونًا احتياطيًّا من الحصص. وعلى عكس أغلب أسواق السلع الأخرى، تتحدد قيمة حصص تداول حقوق إطلاق الانبعاثات بناءً على قرارات سياسية — وخاصةً تلك المتعلقة بسقف الانبعاثات — ويخلق العبث بهذه القرارات جوًّا من الإبهام يكتنف القيمة المستقبلية للحصص، مما قد يترتب عليه تبعات مكلفة.

هوامش

(1) © 2006 Photonews/TopFoto.

الفصل الرابع

معلومات وقيم اقتصادية في قرارات السياسة البيئية

اللورد دارلينجتون: يا لكم من متشائمين!
سيسيل جراهام: ومن هو المتشائم؟ (جالسًا على ظهر الأريكة.)
اللورد دارلينجتون: هو الرجل الذي يعرف سعر كل شيء ويجهل قيمة أي شيء.
سيسيل جراهام: والشخص العاطفي يا عزيزي دارلينجتون هو الذي يرى قيمة لا معقولة في كل شيء، ولا يعرف السعر السوقي لأي شيء.

أوسكار وايلد، مسرحية «مروحة السيدة ويندرمير» (١٨٩٢)

أوضح الفصل الثاني كيف يحدد خبير الاقتصاد المستوى المنشود لمكافحة التلوث، عن طريق مقارنة تكاليف كل وحدة تالية من وحدات خفض التلوث ومنافعها. ويمكن قياس بعض هذه التكاليف والمنافع بسهولة نسبية. يتمثل الكثير من تكاليف خفض التلوث مثلًا في تكاليف الحصول على أجهزة مكافحة التلوث وتركيبها، وتكون أسعار هذه الأجهزة متاحة دون صعوبة. لكن ثمة تكاليف أخرى غير مباشرة بالدرجة التي تتيح لأي تحليل للتكاليف والمنافع أن يشملها. فتلوث الهواء مثلًا يضر بالصحة. يجب مقارنة هذا الضرر بتكاليف تركيب أجهزة مكافحة التلوث، لكن كيف نقيس قيمة الضرر الواقع في صورة تدهور الصحة — وربما الوفاة المبكرة — على أساس يمكن مقارنته بتكاليف مكافحة التلوث؟ بين هاتين الحالتين المتطرفتين، توجد تأثيرات أخرى كثيرة؛ إما تكاليف مكافحة التلوث أو منافع خفض التلوث التي لا يمكن الاستدلال الفوري عليها من أسعار السوق المتاحة. فعلى سبيل المثال، إذا نظرنا إلى الضرائب المرتفعة على

وقود السيارات باعتبارها طريقة لتقليل التلوث الناتج عن المركبات أو تقليل الازدحام المروري، فكيف نقيس التكاليف التي يتحملها الذين تخلوا عن رحلات كانوا سيذهبون فيها لولا تلك الضرائب؟ وإذا كان جزء من المنفعة التي تحققها السياسة البيئية يتمثل في الحفاظ على مواطن طبيعية معينة، فكيف نقيِّم المزايا الترفيهية التي يحظى بها ممارسو المشي ومراقبو الطيور في بيئة طبيعية سليمة، أو منافع الحفاظ على التنوع الحيوي الذي كان سيُفقد لولا ذلك؟

الأهم من ذلك، من أي منظور تكون التكلفة في صورة قيم نقدية هي المعيار الصحيح الذي يجب استخدامه في المقارنة بين مزايا اتخاذ إجراءات لمكافحة التلوث وعيوبه؟ عندما نفكر في اتخاذ إجراءات لحماية برية لم يمسسها التلوث، أو إجراءات محافظة للحيلولة دون انقراض طيور نادرة (أو خنافس نادرة)، هل نستطيع حقًّا أن نختزل قيمة الشيء الذي نحافظ عليه أو الدمار الذي نتجنبه في أسعار سوقية أو قيم نقدية؟

الأسعار والقيم في اقتصاد السوق

تحليل التكاليف والمنافع هو تقنية يستخدمها خبراء الاقتصاد في قياس ما إذا كان استخدام موارد إنتاجية — مثل القوة العاملة والموارد الطبيعية ورأس المال — لغرض معين تبرره منافع كافية في المقابل. ترجع أصول فكرة تحليل التكاليف والمنافع عمليًّا إلى دراسة أجراها خبير الاقتصاد الفرنسي والمهندس جول دوبوي في أربعينيات القرن التاسع عشر. وحتى سبعينيات القرن العشرين، كانت هذه التقنية تستخدم استخدامًا شبه حصري في تقييم المشروعات الاستثمارية العامة واسعة النطاق؛ مثل تقييم الحجة الداعية إلى بناء جسر أو سد. لكن مع تنامي الوعي البيئي منذ سبعينيات القرن العشرين، أصبحت التأثيرات البيئية تدخل في دراسات التكاليف والمنافع لمشروعات ضخمة، وبدأ تحليل التكاليف والمنافع يُستخدم على نطاق أوسع من أجل تقييمات السياسات البيئية.

الفكرة التي يقوم عليها تحليل التكاليف والمنافع هي أن استخدام الموارد دائمًا ما ينطوي على «تكلفة الفرصة الضائعة». بعبارة أخرى، إن الموارد المستخدمة لغرض ما كان يمكن أن تُستخدم بدلًا من ذلك في إنتاج شيء آخر. فإذا جرى تعيين عمال لتشغيل نظام معقد لعزل النفايات وإعادة تدويرها، فهؤلاء العمال كان من الممكن توظيفهم بطرق مختلفة، مثل بناء المدارس أو المستشفيات أو في أعمال تابعة للقطاع الخاص. ما

نتخلى عنه باستخدام الموارد في مشروع معين يمثل بصورة جوهرية تكلفتها الاقتصادية الحقيقية.

رغم ذلك، يبدو قياس تكلفة الفرصة الضائعة لاستخدام الموارد مهمة مستحيلة. فمن بين آلاف الاحتمالات، كيف نعرف بالتحديد أي الاستخدامات البديلة كنا سنختار؟ لحسن الحظ، لدينا في اقتصاد السوق نقطة بدء واضحة. وطالما ظلت أسواق الموارد الإنتاجية تنافسية، فستعكس أسعار السوق الخاصة بالعمالة ورأس المال وغيرها من الموارد الإنتاجية تكلفة الفرصة الضائعة لها. وستعكس معدلات الأجور مثلًا تكلفة الفرصة الضائعة لتعيين العمالة: ستسعى الشركات لتوظيف عمالة حتى تصل إلى الحد الذي تتساوى عنده تكلفة تعيين موظفة إضافية مع «منتَجها الحدي»؛ أو بعبارة أخرى المنتج الإضافي الذي تنتجه. نتيجةً لهذا، يجمل قياس تكلفة الموارد بناءً على سعرها في السوق قياسًا لقيمتها في الاستخدامات البديلة، وهو تقييم كنا سنعده معقدًا لدرجة مستحيلة في ظروف أخرى.

يحاول تحليل التكاليف والمنافع أن يجمع أطراف تقييم شامل لجميع التكاليف والمنافع باستخدام المعيار الشائع المتمثل في القيم النقدية، حتى يقدم في النهاية عملية حسابية واحدة توضح ما إذا كانت التكاليف تفوق المنافع.

في حين قد تمثل القيم النقدية — المستندة إلى أسعار السوق — انعكاسًا جيدًا لتكلفة الفرصة الضائعة المتعلقة باستخدام الموارد، وبقيمة السلع التي يجري إنتاجها وتداولها في اقتصاد السوق، نعلم أن أسعار السوق لا تعكس دائمًا القيم الحقيقية. ففي واقع الأمر، يُعنى الاقتصاد البيئي خصيصًا بمجموعة واحدة من الأسباب التي تجعل أسعار السوق انعكاسًا سيئًا للقيمة، عندما تخفق أسعار السلع في ترجمة الضرر البيئي المترتب على إنتاجها. يمكننا أن نرى أيضًا أن العديد من منافع المشروعات والسياسات البيئية تتعلق بأشياء ليست لها أسعار في السوق إطلاقًا. فنحن لا نشتري الهواء الذي نتنفسه مثلًا، لهذا لا يوجد سوق يدلنا على نسبة تجاوز قيمة الهواء النقي لقيمة الهواء الملوَّث. ولدمج الشواغل البيئية في تحليلات التكاليف والمنافع، نحتاج إلى إيجاد سبيل لقياس التبعات البيئية لمقارنتها بتقييمات التكاليف والمنافع الأخرى التي تترجم في صورة أسعار السوق. لتبسيط الأمر، نحتاج إلى إيجاد طريقة لتقييم البيئة بلغة المال.

بوسعنا طبعًا أن نرفض فعل هذا، وبوسعنا أن ننكر أن هذا ممكن، أو أن القيم البيئية المترجمة إلى لغة المال تحمل أي معنى. يمكننا أن نعترض على أساس أن البيئة

لا تقدر بثمن؛ أن شواغلنا وقيمنا البيئية لا يمكن أن تُختزل في شيء مهين ووضيع مثل سعر السوق. لكن هذا لن يكون تصرفًا حكيمًا. يتجلى تأثير الأرقام بقوة في الخطاب الجماهيري وصنع القرارات العامة، ويلوح خطر أن الأشياء التي لا تُقاس ولا تُقيَّم يمكن ببساطة تجاهلها. فإذا كانت للبيئة أهمية في نظرية الخيارات العامة، فيجب حسابها بالأرقام وتقييمها.

ربما أيضًا لا نكون أمناء تمامًا مع أنفسنا إذا صممنا على أن البيئة «لا تقدر بثمن». غرقت أودية خلابة في ويلز عندما أُنشئت خزانات لضخ مياه شرب نظيفة للمواطنين في المدن الإنجليزية الكبيرة. قد نظن أن هذه كانت علامة على الحضارة والتقدم، أو قد نظن ذلك اعتداءً صارخًا على البيئة الطبيعية، لكن ما يتضح هو وجود اختيار كان لا بد أن نحسمه، ما بين تلبية احتياجات ملايين المواطنين والحفاظ على المناطق الطبيعية. بالطبع كانت هناك خيارات أخرى؛ فكان يمكن إنشاء الخزانات في أي مكان آخر، كان بعضها سيتطلب تكاليف أكثر لإنشائه وتشغيله، وكان البعض الآخر سيشكل سدودًا أمام أودية أنهار ومناطق طبيعية لم تمتد إليها يد العبث. الخيار الذي كان على صنَّاع القرارات العامة اتخاذه كان بين المطالب والاحتياجات المتضاربة، والموازنة بين الحفاظ على المناظر الطبيعية وتكاليف التشغيل وغيرها من الاعتبارات. وسواء اتخذوا الخيار الصحيح أم الخاطئ، ليس هذا هو موضوعنا الآن. لكن ما لا يمكن إنكاره هو أنه كان لا بد من الاختيار بين اعتبارات بيئية واعتبارات أخرى، وكان لا بد من الموازنة بينها. إن الغرض من التعبير عن التأثيرات بلغة المال ليس إلا التحقق من النقطة التي نرغب عندها في تحديد اختيارات أو عمل مقايضات.

يمكن بالطبع إذا شق علينا تعيين قيمة تعبر عن التبعات البيئية المترتبة على إجراء معين متعلق بالسياسة أن نقيس كل التأثيرات الأخرى — الأسهل تقديرًا — ثم نتساءل عما إذا كان التأثير النهائي مبررًا كافيًا للأثر البيئي. سنحتاج أيضًا إلى مقارنة التأثيرات البيئية بالتكاليف والمنافع الأخرى المختزلة في صورة قيم نقدية، لكن دون الحاجة إلى تحديد رقم دقيق يعبر عن الأثر البيئي.

لذا، إذا فكرنا مثلًا في تبعات أن يقطع طريق سريع المشهد الريفي الذي رسمته كلير ليتون في الشكل رقم ٤-١ (منظر طبيعي يشكل ملامحه أشخاص يؤدون عملهم ولكنه يبدو خلابًا)، فيمكننا قياس تكاليف إنشاء الطريق وتقييم التوفير في وقت السفر لكل من سائقي السيارات الخاصة والمركبات التجارية. التأثير النهائي لهذه الحسابات

قد يتمثل في توفير وقت السفر بما يفوق بكثير تكاليف الإنشاء، والمسألة التي يجب التركيز عليها هنا هو ما إذا كانت هذه المنفعة كافية لتبرر الدمار البيئي اللازم إحداثه.

رغم ذلك، يظل هذا الإجراء غير كافٍ. ففي حين نستطيع الإجابة عن هذا السؤال من وجهة نظر فردية، فإن جوهر تحليل التكاليف والمنافع هو أنه يجب أن يعكس القيم التي يراها السكان ككل، وليس تلك التي يراها أحد الخبراء التكنوقراطيين بمفرده أو أحد البيروقراطيين المتسلطين. وللقيام بهذا، سنحتاج إلى إيجاد طريقة ما لعرض المسألة على قطاع يشمل جميع شرائح السكان.

شكل ٤-١: بكم نقيِّم منظرًا طبيعيًّا لم تطله يد التخريب؟ (تعرض الصورة نقشًا على الخشب من إبداع كلير ليتون (١٨٩٨–١٩٨٩) من كتاب «عام الفلاح» الذي نُشر عام ١٩٣٣).[1]

في الوضع المثالي أيضًا، لن نرغب فقط في التعرف على اختيار الأغلبية، ولكن في التحري عن قوة آراء الجمهور، بحيث لا تطغى بالضرورة الأغلبية الأقل اهتمامًا بالنتيجة على الشواغل الأهم للأقلية التي تتأثر بالنتيجة إلى حد بعيد. إحدى مزايا تقييم النتائج في صورة قيم بدلًا من تقييمها ببساطة بناءً على صوت الأغلبية هي أن القيم تقيس قوة تفضيلات الأفراد، وتعطي وزنًا أكبر على نحو مناسب للذين يعتقدون أنهم سيتعرضون

لضرر كبير أو سينعمون بمزايا كبيرة، مقارنةً بالوزن الذي تعطيه للذين لا يهتمون كثيرًا على أي حال.

لكن إحدى السمات المثيرة للجدل التي تتسم بها القيم النقدية هي أنها تعطي وزنًا أكبر في الحساب النهائي لأصحاب التأثير الأقوى في السوق؛ للأثرياء أصحاب القوة الشرائية الأكبر من الفقراء. إذا سألنا عن المبلغ الذي سيرغب الناس في دفعه مقابل منفعة بيئية معينة، فإننا نسأل في واقع الأمر عما سيكون الناس مستعدين للتخلي عنه مقابل الحصول على هذه المنفعة. وإذا كان تأثير العوامل الأخرى متعادلًا، سيكون الأثرياء أكثر قدرة على الدفع وسيضحون بالاستهلاك الأقل قيمة، على عكس الفقراء الذين يضطرون لإنفاق دخلهم على ضروريات الحياة. حينها سيتجه الاستعداد للدفع إلى الزيادة مقابل الجودة البيئية كلما زاد الدخل، وحيث تختلف الآراء حول مدى الرغبة في الخيارات الممكنة، ستتجه تفضيلات ميسوري الحال إلى أن تكون عنصرًا أكبر في حساب القيمة الإجمالية.

في هذا الشأن، يشبه تحليل التكاليف والمنافع اقتصاد السوق بصفة عامة: يكون الأثرياء أكثر استهلاكًا، ويعيشون في أماكن أرقى … إلخ. تختلف الآراء حول ما إذا كانت هذه مشكلة في تحليل التكاليف والمنافع. أيد البعض استخدام قيم عادلة في عمليات تحليل التكاليف والمنافع للتعبير عن التأثيرات التي تمس الأفراد أصحاب المستويات المختلفة من الدخول، بحيث يُعطى وزنًا أكبر لما يهم الفقراء أكثر من ذلك الذي يُعطى للأثرياء، وذلك لتعويض التحيز الأولي في صالح الأثرياء في حساب القيمة الإجمالية. تكمن الصعوبة بالطبع في أن الآراء بشأن العدالة تتسم بالذاتية الشديدة؛ فسيصدر الأشخاص المختلفون أحكامًا مختلفة بشأن القيم المناسبة بين الأثرياء والفقراء، وقد يتأثر الحساب النهائي تأثرًا شديدًا بهذه التسوية المثيرة للجدل.

ثمة استجابة بديلة؛ وهي عدم إجراء تسوية عادلة، ومعاملة تحليل التكاليف والمنافع شأنه شأن أي قرار آخر يُتخذ في مجتمعنا غير المتكافئ المعتمد على السوق. قد لا تكون هذه الطريقة مراعية للمساواة الاجتماعية كما يبدو، وهذا رأي العديد من خبراء الاقتصاد المعنيين بالمساواة والعدالة الاجتماعية. فهم يعتقدون رغم ذلك أن تحليل التكاليف والمنافع أو اتخاذ القرارات التي تخص السياسات البيئية، ليست بالمقام المناسب الذي نعالج فيه مظاهر عدم المساواة الاقتصادية. ولكن يجب التعامل مع عدم المساواة الاقتصادية باستخدام الأدوات المتنوعة المتاحة القابلة لإعادة التوزيع؛ بما في ذلك

الضرائب والمنافع الاجتماعية. وما إن تُتخذ قرارات بشأن مستوى إعادة التوزيع، فلن يكون هناك سبب بعينه يدفعنا إلى التعامل مع الإنصاف فيما يتعلق بالبيئة على نحو مختلف عن الإنصاف في أي سياق آخر. ومن ثم، يمكن قياس التكاليف والمنافع البيئية مباشرةً استنادًا إلى مجموع التقييمات الفردية لكافة الأفراد المتأثرين.

أنواع القيمة البيئية

قبل أن نتحول إلى الطرق المتاحة للتقييم المنظم للتأثيرات البيئية، يجدر بنا أن نتناول بمزيد من التفصيل جوانب مختلفة للقيمة البيئية. عند التفكير في القيمة البيئية، يميز التحليل الاقتصادي مبدئيًّا بين القيمة التي قد يعينها أحد الأفراد لأحد الجوانب البيئية لأنه هو نفسه يستفيد منها بشكل من الأشكال، والقيم التي قد لا تكون مرتبطة بالاستخدام الفردي.

الفئة الأولى هي «قيم الاستخدام»، وتشمل القيمة الإنتاجية لبعض جوانب البيئة (يمكن استخدام الغابات في الحصول على الأخشاب، ويمكن أن تمدنا الأنهار والمحيطات النظيفة بالأسماك، وغير ذلك)، والقيم الترفيهية (يعلي الناس من قيمة زياراتهم للمتنزهات العامة، ويقدر مراقبو الطيور تمكنهم من مراقبة مجموعة متنوعة من فصائل الطيور، ويستطيع الناس السباحة بشواطئ غير ملوثة)، وتشمل أيضًا تأثيرات جودة البيئة على صحة الأفراد. إضافة إلى ذلك، يمكننا أن ندرج ضمن فئة قيم الاستخدام دور الغلاف الجوي العالمي في تنظيم المناخ ودور السهول الفيضية في تقليل الضرر الناجم عن غزارة هطول الأمطار. «يستخدم» الأفراد البيئة بكل هذه الطرق المتنوعة، ويُتوقع أن يعيِّنوا قيمة لهذه الاستخدامات.

ثمة فئة أخرى من فئات القيمة التي ترتبط مرة أخرى باستخدام الأفراد؛ وهي احتمالية أن يقيِّم الأفراد البيئة لأنهم قد يستفيدون منها في مرحلة ما، حتى إذا لم تكن تلك المرحلة قد حانت بعد. ربما تمثل «قيمة الخيارات» هذه جزءًا جوهريًّا من الحجة الداعية إلى الحفاظ على التنوع الحيوي، خاصةً في الغابات المطيرة وغيرها من المناطق الثرية بالنباتات والحيوانات التي قد تكون يومًا ما مصدرًا لأدوية ذات قيمة كبيرة أو اكتشافات أخرى.

وقد يعيِّن الأفراد كذلك قيم «عدم الاستخدام» للبيئة. فقد يرغب الأفراد في أن يورثوا أبناءهم أو الأجيال المستقبلية بصفة عامة بيئة سليمة. ينطوي هذا على شيء من الإيثار؛

أي اهتمام الناس بالآخرين، وإكسابهم قيمة للبيئة لأنهم يتمنون أن يتمكن الآخرون من الاستفادة منها مستقبلًا.

النقطة الأخيرة — والأكثر إثارةً للجدل — هي أن الناس قد يحددون قيمًا لبعض جوانب البيئة التي لا تتعلق إطلاقًا باستخدامهم الفعلي أو المحتمل؛ فقد أهتم ببقاء النمور والباندا والحيتان في الحياة الطبيعية، ليس لأنني أتوقع أن أحصل منها على قيم استخدام في أي وقت، بل لمجرد أنها «موجودة». من المحتمل أن تقتصر «قيم الوجود» على بعض الناس فقط، وألا يُعنى الآخرون بالبيئة إلا بالقدر الذي يحصلون به منها على قيمة استخدام فعلية أو محتملة. لكن يبدو جليًّا أن البعض مستعدون للمساهمة في مشاريع الحفاظ على البيئة في مناطق لن يزوروها أبدًا، ولا يُرجح أن يحصلوا منها على أي قيمة استخدام مباشرة. إذا اعترفنا بإمكانية أن يرى الناس قيمة وجود لبعض جوانب البيئة، فهذا سيجعل مهمة قياس القيم البيئية أكثر تعقيدًا بكثير. وفيما يتعلق بقيم الاستخدام، لا نحتاج سوى استقصاء مجموعات المستخدمين المحتملة (هؤلاء الذين يمارسون الصيد أو الذين يزورون المتنزهات العامة … إلخ). لكن قيم الوجود قد تنتشر انتشارًا بسيطًا عبر قطاع عريض ومتنوع من الأفراد الذين لا تربطهم علاقات معروفة بالأصل البيئي محل الدراسة. علاوةً على أن بعض طرق التقييم المتاحة فقط تتوفر لها بعض فرص التعرف على عنصر قيمة الوجود ضمن القيمة البيئية الإجمالية. وقد يتضح أن التحري عن قيم الوجود صعبٌ ومثيرٌ للجدل.

القيم المستدل عليها من سلوك السوق

كيف إذن يمكننا إيجاد طريقة نظامية لتقييم التأثيرات البيئية، مع استخدام المال باعتباره مقياسًا يتيح عقد مقارنات مع التكاليف والمنافع الأخرى التي تتمتع بأسعار سوقية محددة؟ إحدى الطرق لفعل هذا هي تقنية «تسعير الإشباع» الإحصائي التي تحاول استنتاج قيم بيئية من السلوك الملاحَظ في أسواق معينة غير بيئية، لا سيما سوق الإسكان، وكذلك سوق العمالة إلى حدٍّ ما. ففي هذه الأسواق، نجد مواقف حيث توضع البضائع البيئية — التي لا يجري تداولها صراحةً وبصورة مستقلة — في «حزمة واحدة» مع السلع التجارية في معاملات تجارية تتم تحت الإشراف. و«تسعير الإشباع» تقنية تهدف إلى استعادة «الأسعار» الضمنية للسمات المتنوعة للمنازل أو غيرها من السلع، شاملةً الأسعار الضمنية للسمات البيئية.

يشيع اعتقاد بأن من يشترون المنازل في المملكة المتحدة يدفعون مبلغًا إضافيًّا باهظًا مقابل الحصول على منزل يقع في منطقة بها مدارس تجذب السكان مما يتيح لأبنائهم الفرصة للالتحاق بالمدرسة التي يرغبون فيها. هل تتأثر أسعار المنازل هي الأخرى بالجوانب البيئية للموقع؛ مثل التعرض لضوضاء حركة السير أو القرب من متنزه جذاب؟ عن طريق ملاحظة تدني أسعار المنازل الواقعة على الطرق التي تخيم عليها ضوضاء حركة السير المزعجة مقارنةً بالمنازل المماثلة الموجودة في شوارع أهدأ، نستنتج شيئًا عن مدى اهتمام مشتري المنازل بالتلوث الضوضائي الناجم عن حركة السير.

الفكرة المحورية في تسعير الإشباع هي أن مشتري المنازل (أو غيرها من السلع المعقدة) يدفعون سعرًا واحدًا مقابل باقة من السمات المتعددة، وكل من هذه السمات تؤثر في السعر الإجمالي. يمكن أن تشمل هذه السمات خصائص مادية في العقار (مثل حجمه وحالته وعدد الغرف والحديقة وغيرها)، وتكاليف التشغيل (الضرائب المحلية وتكاليف التدفئة والصيانة المحتملة)، والجوانب المتعلقة بالموقع (قربه من مرافق نقل عام جيدة، والمدارس والمنافع القريبة، وموقعه في منطقة مرغوب فيها بصفة عامة)، والجوانب المتعلقة بالجودة البيئية والمنافع (تعرضه للتلوث الهوائي والضوضائي، وقربه من مواقع نفايات وأنشطة صناعية خطيرة أو غير مرغوبة، ووقوعه في بيئة طبيعية جذابة).

ستتحدد أسعار المنازل — كما يحدث في أي سوق — عن طريق العلاقة بين العرض والطلب. سيرغب المشترون في دفع مبالغ أكثر من الحد المتوسط للحصول على منازل تتسم بسمات مرغوبة (مثل غرفة نوم إضافية أو حديقة)، وسيدفعون أقل في مقابل المنازل التي تتسم بسمات غير مرغوبة مثل الضوضاء الصادرة عن مطار قريب. سيترتب على هذا أن تحمل كل سمة سعرًا ضمنيًّا يعكس مدى استعداد المستهلكين للدفع مقابل تلك السمة. إذا كان نمط أسعار المنازل مثلًا ينطوي على أن السعر الضمني لوجود مرأب سيارات أقل من قيمة المرأب بالنسبة للمشترين، فإن أسعار المنازل التي تشمل مرائب سوف تميل إلى الارتفاع في السوق حتى يطابق السعر الضمني للمرأب مدى استعداد المشترين للدفع.

وإدراك أن مشتري المنازل قد يرغبون في دفع مبالغ أكبر مقابل بقعة جذابة أو بيئة نظيفة أو هادئة هو جانب واحد، أما احتساب المبلغ الإضافي المرتبط بهذه السمات

شكل ٤-٢: إلى أي مدى تقلل ضوضاء حركة السير أسعار المنازل مقارنةً بمثيلاتها في الشوارع الأهدأ؟ المنازل الواقعة على الطريق الدائري الشمالي المزدحم في هندون بشمال لندن.[2]

البيئية فهو جانب آخر، حيث إن كل ما نستطيع ملاحظته مباشرةً هو السعر الإجمالي المدفوع نظير كل عقار، وليس البنود المنفصلة الخاصة بكل سمة فيه. ونحتاج إلى أساليب إحصائية لفصل المكونات المستقلة الداخلة في السعر الإجمالي للعقار؛ مثل سعر الحمام الإضافي وأشياء من هذا القبيل.

سيكون من السهل فعل هذا، إذا استطعنا أن نجد المقارنات الدقيقة التي تختلف فيها سمة واحدة فقط في المرة الواحدة. فعلى سبيل المثال، إذا وجدنا منزلين متطابقين تمامًا في كل شيء باستثناء أن أحدهما يتعرض لضوضاء حركة السير والآخر لا يتعرض لها، فعندها يمكننا الاستدلال على قيمة غياب ضوضاء حركة السير عن طريق المبلغ الإضافي الذي يُدفع مقابل العقار الأهدأ. لكن المنازل تختلف في العديد والعديد من النواحي، ونادرًا ما قد نجد مثل هذه المقارنة الدقيقة، التي يختلف فيها المنزلان في سمة واحدة فقط ويتطابقان فيما عدا ذلك. غير أنه تتوفر أساليب الاقتصاد القياسي التي تقوم على تحليل الانحدار المتعدد وتستطيع التعرف على الأنماط النظامية في عينات كبيرة من معاملات بيع وشراء المنازل، لتقدير تأثير كل سمة على السعر، مع تثبيت السمات الأخرى. أو بعبارة أخرى، تستطيع هذه الأساليب أن تفصل إسهام كل سمة مستقلة

في السعر الإجمالي. ويترتب على هذا مجموعة من الأسعار الضمنية المقدَّرة لكل سمة، وذلك بفرض أن السمات الأخرى لا تتغير؛ بعبارة أخرى، توفر هذه الأساليب تقديرًا لسعر غرفة نوم إضافية واحدة وحديقة أكبر وشارع أهدأ ... إلخ، «وكأنه يمكن شراء كل عنصر من هذه العناصر وحده».

لهذا تستطيع أساليب تسعير الإشباع أن توفر لنا تقديرات لتأثير السمات البيئية المرتبطة بعمليات شراء المنازل. قد تكون هذه سمة مرغوبة، مثل وجود محمية طبيعية بالمنطقة، أو غير مرغوبة مثل القرب من مدفن نفايات. السؤال هنا هو: إلى أي مدى ينجح هذا الإجراء في تحديد القيمة البيئية الإجمالية؟ ولا يقيِّم تحديدًا الإجراء سوى تلك المنافع التي تعود على السكان (أو بالأحرى مالكي المنازل)، بموجب امتلاك المنازل، والتي لم تكن لتعود عليهم لولا ذلك. وقد تتأثر قاعدة أعرض من الأشخاص: قد يتمكن الأشخاص من السفر من مناطق شتى لزيارة المحمية الطبيعية، وهذه المنافع لا تنعكس على أسعار المنازل بالمنطقة؛ علاوةً على هذا، لا يحصِّل مشترو المنازل إلا المنافع التي «تزداد» في حالة سكنهم بالمنازل فقط.

استُخدم تسعير الإشباع في تقدير تكاليف الضرر المترتبة على مواقع جمع القمامة، من حيث زيادة الضوضاء الصادرة عن حركة السير والرائحة الكريهة والمخلفات الملقاة والهوام والأذى البصري الذي يتعرض له السكان بمنطقة من المناطق. يمكن الاستدلال بتقديرات تكاليف الضرر المترتب على مواقع دفن القمامة في عمليات تحليل التكاليف والمنافع على قرارات تحديد مواقع دفن القمامة. وقد تنخفض تكاليف التشغيل (خاصةً تكاليف نقل القمامة إلى الموقع) إذا كانت أماكن دفن القمامة تقع بالقرب من المناطق الحضرية، لكن يجب الموازنة بين هذا وبين عدد أكبر من سكان المنازل الذين سيتحملون تكاليف الضرر. قد يساعد الاستدلال بتسعير الإشباع على نطاق تكاليف الضرر في التعرف على المقايضة المثلى بين هذه التأثيرات.

يرتبط أيضًا الدليل على تكاليف الضرر الناتجة عن مدافن القمامة بتحديد الضريبة على مدافن القمامة في المملكة المتحدة عند المستوى المناسب. وتهدف ضريبة مدافن القمامة إلى التعبير عن التكاليف البيئية للتخلص من نفايات مدافن القمامة، قياسًا بالوسائل البديلة مثل إعادة التدوير أو الحرق (رغم أنه يُفضل أن تكملها ضريبة تعكس التأثيرات الخارجية لأفران الحرق أيضًا). عندما طُرحت هذه الضريبة لأول مرة عام ١٩٩٦، كانت المعدلات التي طُبقت ٧ جنيهات استرلينية للطن بالنسبة للنفايات القياسية (القابلة

للتحلل الأحيائي)، ومعدل أقل بلغ جنيهين استرلينيَّين لكل طن من النفايات الجامدة مثل أنقاض المباني … إلخ. جرى تحديد هذه المعدلات بناءً على تقديرات الأبحاث التي أُجريت على التكاليف الخارجية المترتبة على وجود مدافن القمامة، شاملةً تأثيرات تغير المناخ التي تسببها انبعاثات غازَي الميثان وثاني أكسيد الكربون، والتأثيرات الخارجية المتعلقة بوسائل النقل، والتلف الناجم عن الترشيح، وتكاليف الضرر. في الوقت نفسه، لم تقدم المملكة المتحدة دليلًا على تكاليف الضرر الناتجة عن مدافن القمامة، وافتُرض بناءً على الأدلة المستمدة من نظام معلومات المختبرات أن السعر المناسب هو جنيهان استرلينيَّان للطن. لم تبتعد التقديرات اللاحقة لقياس تكاليف الضرر في المملكة المتحدة عن هذه القيمة التي توصلت إليها دراسة أجرتها مؤسسة كامبريدج إكونوميتريكس. لكن خلال السنوات الأخيرة، ارتفعت ضريبة النفايات القياسية ارتفاعًا حادًّا دون الرجوع إلى التكاليف الخارجية، والآن (٢٠١٠/٢٠١١) استقرت عند ٤٨ جنيهًا استرلينيًّا للطن، وهو مستوى يتجاوز إلى حد كبير تكاليف الضرر والتكاليف الخارجية الأخرى المقدرة.

الدراسة التي أجرتها شركة كامبريدج إكونوميتريكس على مدافن القمامة تسلط الضوء على مسألة أخرى؛ حيث أشارت الدراسة إلى أن الإسكان الأقل جودة والمجتمعات الأفقر تميل إلى التجمع بالقرب من مدافن القمامة. وهذا يؤكد على قيمة أخذ جميع العوامل التي تحدد أسعار المنازل في الاعتبار. فالاكتفاء بالنظر إلى الاختلافات في متوسط أسعار المنازل الموجودة بالقرب من مدافن القمامة — دون أخذ جميع العوامل الأخرى التي تؤثر في أسعار المنازل في الاعتبار — كان من شأنه المغالاة في تأثير مدافن القمامة بدرجة كبيرة.

استخدام طرق تسعير الإشباع في تقدير الضرر الناتج عن مواقع مدافن القمامة في بريطانيا العظمى

استخدمت دراسة أُجريت عام ٢٠٠٣ طريقة تسعير الإشباع في تقدير تأثير القرب من موقع مدفن قمامة على أسعار المنازل، وذلك بُغية قياس تكاليف الضرر الناتجة عن مدافن القمامة (الضوضاء والرائحة الكريهة والمخلفات الملقاة والهوام … إلخ).

استخدمت الدراسة بيانات مستمدة من حوالي ٦٠٠ ألف معاملة بيع وشراء منازل خلال الفترة من ١٩٩١ إلى ٢٠٠٠، اعتمادًا على قاعدة معاملات الرهن الخاصة بجمعية تعاونية ضخمة للبناء في المملكة المتحدة. ووفر هذا بيانات عن أسعار البيع ومواصفات المنازل مثل: نوع المنزل وعمره

ومساحة أرضه وعدد غرف النوم وغيرها من المرافق. وعكَس التحليل أيضًا مواصفات متنوعة اتسم بها الحي الواقع به المنزل. وبالجمع بين هذه المعلومات، فسرت هذه العوامل حوالي ٨٠٪ من التباين الإجمالي في أسعار المنازل.

ثم تقصت الدراسة عما إذا كانت أي من التباينات غير المفسرة المتبقية في أسعار المنازل يمكن أن تُعزى إلى وجود موقع لدفن القمامة في الحي، باستخدام بيانات حول ما يقارب ١١ ألف موقع حالي ومغلق لدفن القمامة، وبالأخذ في الاعتبار كلًّا من المسافة التي تفصل كل عقار عن مدفن القمامة وحجم كل موقع ونوع القمامة التي تُدفن فيه وحالته التشغيلية.

وُجدت علاقة ملحوظة من الناحية الإحصائية بين أسعار المنازل ووجود مواقع لدفن القمامة في الجوار، بعد تثبيت كافة المؤثرات الأخرى على أسعار المنازل. أدى وجود المنزل على مسافة ربع ميل من مدفن قمامة مشغَّل إلى انخفاض سعره بنسبة ٧٪ تقريبًا، أو بقيمة تبلغ في المتوسط ٥٥٠٠ جنيه استرليني حسب أسعار عام ٢٠٠٣، في حين كان لوجود المنزل على مسافة تتراوح بين ربع ميل ونصف ميل من مدفن القمامة تأثيرٌ أقل؛ حيث انخفضت أسعار المنازل بنسبة ٢٪. أما البعد عن مدافن القمامة بمسافات تتعدى نصف ميل لم يكن له تأثير يُذكر على الأسعار.

تحددت قيمة الضرر الإجمالية لمدافن القمامة في كل أنحاء المملكة المتحدة بناءً على هذه التقديرات بمبلغ ٢٫٥ مليار جنيه استرليني (حسب أسعار عام ٢٠٠٣)، أو حوالي ٤٠٠ ألف جنيه استرليني لكل موقع لدفن القمامة. ويعادل هذا تأثيرًا خارجيًّا للضرر يبلغ ١٫٨٦ جنيه استرليني لكل طن من النفايات.

المصدر: شركة كامبريدج إكونوميتريكس (٢٠٠٣)

لا يتضح السبب وراء ظاهرة اتجاه المجتمعات الأفقر من المتوسط للعيش بالقرب من مواقع دفن القمامة. أحد الاحتمالات هو أن لهذا علاقة بالعمليات التي تجري داخل سوق الإسكان، والتي بمقتضاها يكون الأفقر أكثر استعدادًا لتحمل الضرر الناتج عن مدفن القمامة، مقابل فارق معين في السعر، وحيث يعي متعهدو المنازل أن عمليات التنمية الإسكانية الجديدة بالقرب من مدافن القمامة لا يُرجح أن تجذب المشترين الأثرياء. لكن ثمة أدلة تشير إلى أن جزءًا من النمط يحدث من خلال العملية السياسية، وفيها تكون المجتمعات الأثرى ذات النفوذ السياسي الأقوى ومهارات ممارسة الضغط أكثر قدرة على صد اقتراحات بناء مواقع دفن القمامة الجديدة في أحيائهم.

سوق الإسكان هو المصدر الأساسي للأدلة المشيرة إلى تسعير الإشباع والمتعلقة باتخاذ القرارات البيئية. ورغم ذلك، يشكل المنهج نفسه أيضًا محورًا لبعض أكثر الدراسات

المثيرة للجدل التي أُجريت حول التقييم البيئي، تلك الدراسات المتعلقة بتقييم التغييرات في احتمالات الوفيات؛ والتي يشار إليها أحيانًا باسم «القيمة الاقتصادية لحياة الإنسان». يمكن أن يترك عددًا من السياسات البيئية — شاملةً العديد من السياسات المتعلقة بتلوث الهواء بمنطقة من المناطق — تأثيرات خطيرة على صحة الإنسان، وفي بعض الأحيان على نسبة الوفيات. فقد يزيد الهواء المحتوي على نسبة عالية من التلوث من أمراض الجهاز التنفسي مثلًا ويمكن أن ترتفع معدلات الوفيات بين الأفراد، لا سيما أثناء الفترات التي ترتفع فيها نسبة التلوث ارتفاعًا شديدًا. وفي إمكان الإجراءات الهادفة للحد من تلوث الهواء أن تقلل في المقابل معدلات الوفاة المبكرة، والسؤال هنا هو: كيف يمكن أخذ هذا في الاعتبار في تحليل التكاليف والمنافع؟

استُمدت تقديرات القيمة الإحصائية لحياة الإنسان (أو بعبارة أخرى، انخفاض مخاطر الوفيات بما يعادل حالة وفاة واحدة أقل بين السكان) من أبحاث أُجريت على عدد من جوانب السلوك البشري؛ حيث يختار الأفراد تعريض أنفسهم لأنشطة تنطوي على درجات متنوعة من الخطورة. أحد هذه الاختيارات هو اختيار الوظيفة: تختلف الوظائف من حيث كون الشخص عرضة لخطر الموت في حادث عمل أو عن طريق التعرض لمخاطر متنوعة أثناء العمل. وفي المتوسط (إذا أخذنا في الاعتبار شروط المهارة وغيرها من العوامل ذات الصلة)، تشير الأدلة إلى أن الوظائف الأكثر خطورة تقدم معدلات أجور أعلى من أنواع العمل الأكثر أمانًا. كان «فارق الأجر التعويضي» هذا دليلًا على القيمة التي يحددها العمال أنفسهم للاختلافات في المخاطر الوظيفية؛ أي الأجر الإضافي الذي يطلبونه تعويضًا عن الخطر الإضافي. وتبدو التقديرات في الدول المتقدمة مرتفعة — حيث تبلغ في الولايات المتحدة مثلًا ٧ ملايين دولار لكل حالة وفاة إضافية — ويبدو أن استخدام هذه التقديرات في تحليل التكاليف والمنافع بدوره يعين أهمية كبيرة لإجراءات مكافحة التلوث التي تعمل على تقليل مخاطر الوفيات. يجب إدراك الشكوك التي تحوم حول هذه التقديرات، لكن الاستناد إليها باعتبارها دليل على ما يفعله الناس على أرض الواقع عندما يواجهون خيارات تتضمن اختلافات في التعرض لمخاطر الوفاة يعني أنها أكثر رسوخًا من النهج الأخرى المتاحة.

التقييم الاحتمالي

ثمة طريقة بديلة لتقييم الأشياء التي لا يُتاجر بها في الأسواق الفعلية — وبالتالي التي ليست لها أسعار سوقية — هي سؤال الناس مباشرةً عن مدى تقديرهم لوجود عدد أكبر أو أقل من تلك الأشياء. على سبيل المثال، طرحت دراسة سويدية أُجريت مؤخرًا سؤالًا على عينة من السكان عن مدى استعدادهم للدفع مقابل تطبيق «سياسة الحفاظ على الحيوانات الضارية» لضمان بقاء الذئاب والدببة وحيوان الوشق وحيوان الشَّره في الحياة البرية على المدى البعيد. لا يوجد سوق حقيقي يستطيع فيه الأشخاص الذين يقدرون وجود هذه الفصائل في الحياة البرية أن يعبِّروا عن تفضيلاتهم في صورة مدفوعات، ولم يكن الاستقصاء يطلب من الناس تقديم إسهامات حقيقية. لكنه كان يطلب من هؤلاء الذين شملهم الاستقصاء أن يتخيلوا أنفسهم في موقف يستطيعون فيه تقديم إسهام مالي يؤدي إلى بقاء هذه الفصائل في الريف السويدي، وأن يقولوا كم كانوا سيدفعون للحصول على هذه النتيجة.

تُستخدم طريقة «التقييم الاحتمالي» هذه على نطاق واسع في الاقتصاد البيئي. ويمكن استخدامها في قياس القيم بالنسبة لمجموعة موضوعات بيئية أكثر بكثير من تلك التي تتناولها أساليب تسعير الإشباع، التي لا يمكن تطبيقها إلا عندما يتصادف أن يكون الاستمتاع بالمنفعة البيئية مرتبطًا بشكل ما بإحدى المعاملات التجارية في السوق مثل شراء عقار أو تأجيره. ويمكن استخدامها أيضًا في قياس قيمة أشياء غير موجودة؛ أو تغييرات لا تزال قيد الدراسة. وعلى عكس تسعير الإشباع، يمكن استخدام هذه الطريقة في اكتشاف ما إذا كان الناس يعينون «قيم الوجود» للحفاظ على أنواع الكائنات أو الأماكن الطبيعية المهددة أو المواقع التاريخية والثقافية.

من بين الأمثلة التي استُخدم فيها التقييم الاحتمالي: الحفاظ على الأنواع، وإنشاء محميات طبيعية وغيرها من المرافق، والضرر البيئي الناتج عن حوادث التلوث، وتقديم صور مختلفة لمنشآت إعادة التدوير، وتحسين جودة الهواء. كما استُخدم في مجالات اقتصادية أخرى مثل قياس القيمة المحتملة لصور معينة من العلاج الطبي الذي قد يحسن صحة الأفراد أو جودة الحياة.

رغم أن التقييم الاحتمالي متعدد الاستخدامات، وربما تكون له أهمية كبيرة من حيث قدرته على التوصل لقيم لا تستطيع أي تقنية أخرى تناولها، فقد أثار جدلًا واسعًا. اشتعل جدل كبير في الولايات المتحدة عندما استُخدم التقييم الاحتمالي في تقدير مستوى

الأضرار التي وجب قياسها نتيجة تلوث ساحل ألاسكا عندما جنحت ناقلة النفط «إكسون فالديز» عام ١٩٨٩؛ تقدم الدعوى القضائية والتقرير الذي قدمته لجنة التحقيق حول شرعية هذه التقنية حججًا جيدة التنظيم تتعلق بكلا جانبي الجدل.

تتمحور المشكلات المتعلقة باستخدام التقييم الاحتمالي حول ثلاث مشكلات رئيسية؛ وهي الأهمية القصوى لصحة تخطيط الاستقصاء، وبعض النقاط الغامضة ومواطن الشذوذ التي تظهر في النتائج، والدليل المقلق الذي يشير إلى سلوك الأفراد عند الإجابة على الاستقصاءات القائمة على هذه الطريقة.

شكل ٤-٣: كان استخدام أساليب التقييم الاحتمالي في قياس الضرر الذي لحق بالبيئة الطبيعية في برينس ويليام ساوند بألاسكا — نتيجة التسرب النفطي من الناقلة «إكسون فالديز» عام ١٩٨٩ — محل جدل وخلاف شديدين.[3]

تتفق غالبية الآراء عمومًا على أن الممارسة السليمة في استقصاء من هذا النوع تتطلب أن يبدأ المحاور الاستقصاء بعرض سياق الاختيار الذي سيُطلب من الأفراد المجيبين التفكيرُ فيه بوضوح وبالتفصيل قدر المستطاع. وفي حالة السؤال عن كثير من المشكلات البيئية، قد يحتاج المحاور إلى شرح كيفية حدوث المشكلة البيئية، إضافة إلى

الحرص على توضيح التحسن قيد الدراسة. فعلى سبيل المثال، قد يبدأ استقصاء تقييم احتمالي يقيس منافع تحسن جودة الهواء نتيجة استثمار كبير في مكافحة تلوث الهواء بتوضيح الأسباب وراء التلوث القائم أولًا، باعتبارها خلفية ضرورية لاستيعاب نتائج الاختيار المُقدم. بعد ذلك، يجب أن يحدد بأكبر تركيز ودقة ممكنة التحسن الذي يعرضه سؤال الاستقصاء. وإحدى طرق فعل هذا في الاستقصاءات عن إجراء تحسينات في مدى وضوح الرؤية هي عرض صور «قبل» و«بعد» على المجيبين توضح مستويات مختلفة للرؤية، وتحديد عدد الأيام الأخرى «الصافية» في العام حين لا يكون هناك ما يشوب الرؤية. من الضروري تقديم هذه المعلومات عن سياق سؤال الاستقصاء ومعناه الدقيق من أجل الحصول على إجابات وافية عليه، لكن من الواضح أن هذا لا بد أن يتم بحرص بالغ، حيث ثمة احتمالات أن يؤثر المحاور — بقصد أو بدون قصد — على إجابات المجيبين، عن طريق إعطاء وصف مقنع بدلًا من أن يكون مجرد وصف إبلاغي.

التقييم الاحتمالي للحفاظ على الفيلة

جرى التحري عن مدى استعداد سكان الحضر للدفع مقابل الحفاظ على الفيل الآسيوي في دراسة قام بها رانجيث باندارا وكليم تسديل عام ٢٠٠٤ باستخدام طريقة التقييم الاحتمالي.

أُجريت الدراسة الاستقصائية على عينة من سكان العاصمة السريلانكية كولومبو بلغ عددهم ٣٠٠ شخص. عُرضت على المشاركين معلومات عامة حول المخاطر التي تكتنف بقاء الفيلة في سريلانكا، ووصف مفصل لاستراتيجية حفاظ محتملة يمكن تنفيذها عن طريق وكالة افتراضية يمولها صندوق ائتماني باستخدام إسهامات تطوعية.

ثم سُئلوا: «خلال السنوات الخمس القادمة، هل سترغبون في دفع ٥٠٠ روبية من الدخل الشهري للأسرة ... في سبيل إنشاء صندوق الائتمان المقترح ... للحفاظ على الفيلة الموجودة في البلاد؟» طُرح السؤال نفسه على الذين أجابوا «لا» مع اقتراح مبالغ أقل وصولًا إلى ٢٥ روبية. ثم طُلب من هؤلاء الذين أجابوا «لا» على كل هذه المبالغ أن يحددوا الحد الأقصى للمبلغ الذي سيكونون مستعدين لدفعه.

وفقًا للإحصاءات الإجمالية، كان ٩٣٪ من المجيبين مستعدين لدفع مبلغ ما: كان ٩٪ مستعدين لدفع أكبر مبلغ محدد؛ وكان ٥٠٪ مستعدين لدفع ١٠٠ روبية أو أكثر؛ وكان ٨٩٪ مستعدين لدفع ٢٥ روبية على الأقل. وبلغ متوسط الاستعداد للدفع شهريًّا ١١٠ روبيات (أي ما يعادل دولارًا أمريكيًّا واحدًا تقريبًا)، وهو مبلغ يمثل أقل بقليل من ١٪ من متوسط دخل المجيبين. كشف التحليل الإحصائي للعوامل المشكلة لاستعداد المجيبين للدفع عن أن هذا المبلغ كان أكبر

بين المجيبين ميسوري الحال — هؤلاء الأفضل ثقافةً وتعليمًا — وبين الذين يمتلكون وعيًا أكبر بمسائل الحفاظ على الكائنات.

تشير هذه النتائج إلى أن سكان سريلانكا الحضريين ككل كانوا سيرغبون في دفع مبلغ إجمالي يبلغ نحو ٩٠ مليون دولار في العام من أجل الحفاظ على الفيلة. كان هذا يتجاوز بمراحل الضرر الذي تلحقه الفيلة بالمحاصيل والممتلكات في المناطق الريفية، والذي يبلغ إجماليه ١١ مليون دولار أمريكي سنويًّا. استنتج مصممو الاستقصاء أن وضع سياسة لتعويض الفلاحين عن الضرر الذي تسببه الفيلة حتى يتقبلوا وجودها ستكون خطوة مبررة وقابلة للنجاح.

المصدر: باندارا وتسديل (٢٠٠٤)

عندما نصل إلى سؤال التقييم نفسه، نجد مجموعة من الاختيارات، التي تترتب عليها بعض النتائج المهمة. قد تكون أبسط صيغة للسؤال شيئًا من قبيل: «تجري دراسة تدابير من شأنها تحسين جودة المياه بهذا الامتداد من الساحل لترقى لمستوى الأمان من أجل سباحة الجمهور فيها: كم ستدفع للحصول على هذه النتيجة؟» وباستخدام سؤال «غير محدد الإجابة» كهذا، يستطيع المجيب الإجابة كما يشاء: «لا شيء» أو «سبعة جنيهات» أو «مائتي جنيه» أو أي مبلغ آخر. عندها يصبح تحليل النتيجة عملية سهلة للغاية. وطالما كانت عينة الأفراد الذين تُطرح عليهم الأسئلة تمثل كافة شرائح السكان، فإن متوسط الاستعداد للدفع عند السكان ككل هو ببساطة متوسط الإجابات المعطاة.

لا تَلقَى الأسئلةُ المفتوحة التي تقتضي أن يرد المجيب برقم معين قبولًا لدى الخبراء في هذا المجال حاليًّا؛ لأن الأدلة تشير إلى أن الأشخاص يعانون من الطبيعة غير المألوفة للسؤال. ثمة بضعة مواقف أخرى في الحياة اليومية نُسأل فيها عن المبلغ الذي قد نرغب في دفعه مقابل شيء ما. عندما نتسوق، نرى عامةً المنتجات معروضًا عليها أسعارُها، ونختار ما إذا كنا سنشتري سلعة ما بالسعر المعلن أم لا. لذا، ربما يبدو الأمر طبيعيًّا أكثر لو أننا سألنا أسئلة القيمة الاحتمالية بالطريقة نفسها. فبدلًا من السؤال: «كم كنت ستدفع؟» علينا أن نحدد مبلغًا. على سبيل المثال، يمكن أن نقول: «هل كنت سترغب في دفع ١٠ جنيهات مقابل هذا التحسين في جودة المياه؟» عندها يستطيع المجيبون أن يجيبوا «نعم» أو «لا». ولكن للأسف تخبرنا هذه الإجابة بمعلومات أقل بكثير من التي تقدمها الإجابة على سؤال مفتوح، ويصبح تحليل النتائج أكثر تعقيدًا. إذا أجاب المجيبون بالموافقة، فكل ما نستطيع استنتاجه هو أنهم مستعدون لدفع ١٠ جنيهات

«على الأقل». قد يكون المبلغ ١٠ جنيهات فقط، وقد يكون أكبر بكثير من هذا. وبالمثل، إذا أجاب المجيبون بالرفض، فكل ما سنعلمه هو أنهم مستعدون لدفع مبلغ أقل من ١٠ جنيهات، وليس العشرة جنيهات تحديدًا. لاكتشاف المبلغ الذي يكون الشخص على استعداد لدفعه، سيكون علينا أن نطرح السؤال مرات عديدة، مستخدمين مبالغ مختلفة، حتى نكتشف القيمة الحدية التي تتبدل عندها إجابتهم من «نعم» إلى «لا».

مع الأسف، وُجد أن تكرار السؤال لمرات عديدة على الشخص نفسه يعرِّض الاستقصاء لخطر أن يؤدي هذا لإجابة قد لا تعكس تقييم الشخص الحقيقي. فقد يفقد بعض المجيبين صبرهم، ويغيِّرون إجابتهم فقط ليوقفوا ذلك الوابل الممل من الأسئلة. وقد يشعر آخرون دون وعي بأن الإجابة «الصحيحة» لا بد وأن تكون قيمة من بين القيم المعروضة، ويؤدي هذا إلى أن يؤثر تسلسل الأسئلة على الإجابة النهائية.

أيًّا كان السبب في هذا، تحتاج الدراسات الاستقصائية ذات الأسئلةِ المحددةِ الإجابةِ، والتي تحدد مبلغًا معينًا، إلى إجراء الاستقصاء على عدد من الأشخاص أكبر بكثير للحصول على القدر نفسه من المعلومات التي يوفرها السؤال غير محدد الإجابة. قد تكون هذه الدراسات أكثر موثوقيةً، لكن إجراءها يتطلب تكاليف أكثر.

كشفت تجربة الدراسات الاستقصائية للتقييم الاحتمالي عن عدد من مواطن الشذوذ الغامضة في طريقة إجابة الأشخاص. يثير بعضها الشك حيال ما إذا كانت الإجابات يمكن تفسيرها بالفعل على أنها دليل يشير إلى القيمة التي يحددها الأشخاص للسلع البيئية. لا تتناسب بعض أنماط الإجابات الشاذة مع النتيجة المتوقعة من أشخاص ينتقون اختيارات متناغمة وعقلانية، بناءً على مجموعة أساسية واضحة من التفضيلات الشخصية. فعلى سبيل المثال، إذا سُئل الأشخاص عن أكثر من إجراء في الاستقصاء نفسه، فيبدو أن ترتيب الأسئلة يؤثر في النتائج. ويبدو أنه ثمة اتجاه لدى الأشخاص للاستعداد لدفع مبلغ أكبر مقابل أي شيء يُسأل عنه أولًا، وإذا سُئلوا بعد ذلك عن شيء آخر، يتراجع استعدادهم للدفع. يعتقد بعض خبراء الاقتصاد أن هذا دليل على أن إجابات الأشخاص على استقصاءات القيمة الاحتمالية لا تخاطب في الحقيقة السؤال الفعلي المطروح، ولكنها تعكس «الإيثار الخالص» النابع من الرغبة في فعل شيء من أجل البيئة، بغض النظر عن محتواه. قد تعكس إجابتهم على السؤال الأول — أيًّا كانت هذه الإجابة — رغبتهم في إبداء الإيثار الخالص، وتعني إجاباتهم على الأسئلة التي تلي ذلك شيئًا مختلفًا تمامًا.

يستطيع الاستقصاء المخطط بإتقان أن يسبر غور إجابات الأشخاص ليتعرف على معناها بالضبط، وأن يقلل إلى الحد الأدنى مدى تأثر دراسات التقييم الاحتمالي بهذا وغيره من أنماط الشذوذ في إجابات الأفراد. بالرغم من هذا، تظل هذه التقنية مثيرة للجدل بين خبراء الاقتصاد. يصر البعض على أن مواضع الغموض وحالات عدم الاتساق العديدة التي توجد في نتائج الاستقصاءات تدل على وجود خطأ جوهري في الإجراء بأسره. تأتي الإجابات غير مرضية لأن العملية تطلب من الأشخاص أن يفعلوا شيئًا «لا يستطيعون فعله»، لأنه يختلف في جوهره عن أي شيء آخر يفعلونه في حياتهم اليومية.

مما لا شك فيه أن التقييم الاحتمالي يقود الناس إلى دروب غير مألوفة. فعليهم أن يجيبوا عن أسئلة افتراضية حول استعدادهم للدفع، وهذا قد يتطلب منهم أن يفكروا في كيفية تقريرهم للاختيارات، بدلًا من مجرد تحديد هذه الاختيارات. ويُطلب منهم في الوقت نفسه أن يقرروا بشأن قيمة السمات البيئية، وهي قرارات لم يضطروا إلى اتخاذها من قبل.

يمكن أن يكون الاعتراض على أن الاختيارات التي يطرحها التقييم الاحتمالي افتراضية اعتراضًا مبالغًا فيه، فنحن نعلم بالتأكيد أنه قد تكون هناك اختلافات كبيرة بين ما يقول الناس إنهم يريدونه وبين ما يختارونه فعلًا، ويميل خبراء الاقتصاد عمومًا إلى الثقة في الأفعال الحقيقية («التفضيلات التي تُكتشف عن طريق مراقبة الأفعال») أكثر من الأقوال باعتبارها دليلًا على آراء الأشخاص الحقيقية. لكن ما يقول الناس إنهم كانوا سيفعلونه في مواقف افتراضية ليس مجردًا تمامًا من الأهمية. يعتمد عدد كبير من أبحاث السوق التي تُجرى من أجل منتجات جديدة على سؤال الأشخاص عما إذا كانوا سيشترون منتجًا جديدًا قبل إنتاجه وتسويقه فعليًّا. والشركات مستعدة بقوة لدفع مبالغ كبيرة نظير هذه الدراسات، ولتنفيذ استثمارات باهظة تقوم جزئيًّا على نتائج هذه الدراسات.

أحد الأسباب التي تجعل الشركات تعطي أهمية لنتائج أبحاث السوق عن رد فعل المستهلكين تجاه المنتجات في مواقف افتراضية هو أنه يمكن الحكم على قيمة البحث مقارنةً بنتائج السوق التي تعقب ذلك. ولو كانت أبحاث السوق مضللة دائمًا بشأن سوق المنتجات الجديدة، فلن يجد باحثو السوق عملًا لهم. قد تمنحنا هذه الملاحظة بعض الثقة في التقييم الاحتمالي، لكنها تشير أيضًا — كلما أمكن — إلى أهمية العثور على أشكال أخرى من الأدلة لتكتمل الصورة التي تكونها أبحاث التقييم الاحتمالي حول القيم

البيئية. تمنحنا المقارنة بين نتائج التقييم الاحتمالي وتقديرات القيمة البيئية التي يتم الحصول عليها من أساليب أخرى (مثل تسعير الإشباع) معلوماتٍ قيمةً عن موثوقيتها، وتساعدنا في التعرف على أنماط الأخطاء والتحيز وتصحيحها.

هوامش

(1) From *The Farmer's Year* (Gollancz, 1933). By permission of the Estate of Clare Leighton.

(2) © Steve Cadman.

(3) © 2000 AP/TopFoto.

الفصل الخامس

اقتصاديات تغير المناخ

في قمة الأرض عام ١٩٩٢ بريو دي جانيرو، تعهدت أكثر من ١٥٠ دولة بالعمل لدرأ التأثيرات البشرية الخطيرة على المناخ العالمي، بالتوقيع على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ. وجاء تحركهم هذا استجابةً للأدلة العلمية المتزايدة التي قدمتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، والتي أشارت إلى أن المستويات المتواصلة الارتفاع من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي والمتسبب فيها النشاط البشري بدأت تترك تأثيرًا ملحوظًا وربما مدمرًا على المناخ العالمي. وبعد ذلك تمخض مزيد من المفاوضات عن بروتوكول كيوتو الذي وُوفق عليه عام ١٩٩٧، والذي بموجبه قطع عددٌ من الدول الصناعية تعهداتٍ ملزمة بتقليل انبعاثاتها من مجموعة من غازات الدفيئة الرئيسية.

كانت نسب الحد من الانبعاثات المستهدفة من بروتوكول كيوتو محدودة نسبيًّا (خفض الانبعاثات بنسبة ٥٫٢٪ بحلول عام ٢٠١٢، قياسًا بمستويات عام ١٩٩٠)، وكان ينطبق فقط على مجموعة من الدول الصناعية التي وقَّعت البروتوكول. ورغم أن هذه الدول تسير في الطريق الصحيح نحو تحقيق الهدف، فإن الانبعاثات العالمية تتزايد بسرعة، خاصةً بسبب الزيادة المستمرة للطلب على الطاقة في الصين وغيرها من الدول النامية سريعة النمو.

على خلفية هذا التزايد السريع المتواصل في الانبعاثات، تجري محاولات عاجلة ومحمومة بوقع متنامٍ لمد الاتفاقية الدولية وتوسيع نطاقها بحيث تتجاوز النطاق والجدول الزمني الحاليين لبروتوكول كيوتو. زاد حماس هذه المناقشات نتيجة تنامي حدة قلق الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشأن تغير المناخ، بناءً على الأدلة العلمية المتراكمة، وفي بريطانيا، كان سبب هذا القلق نشر «مراجعة شتيرن بشأن الآثار الاقتصادية لتغير المناخ» عام ٢٠٠٦، التي كانت تدعو إلى اتخاذ إجراء عاجل وقوي.

ما هي إذن المشكلات البارزة التي أثارها التحليل الاقتصادي لتغير المناخ؟ وكيف تنمي وعينا بالحجة الداعية إلى اتخاذ إجراء، والصورة التي يجب أن تخرج بها سياسة تغير المناخ؟ هل يسلط التفكير في المشكلات الاقتصادية أي ضوء على احتمالات التوصل لاتفاقية ناجحة حول تعاون دولي هادف للحد من تغير المناخ؟

غازات الدفيئة وتغير المناخ

تدفع مفاوضات تغير المناخ العالمي المخاوف من عملية الاحترار العالمي، الذي من المرجح أن ينتج عن التراكم المتزايد لغازات الدفيئة في الغلاف الجوي. وأبرز غازات الدفيئة — من حيث الكم — هو ثاني أكسيد الكربون المسئول عن نحو ثلثي إجمالي تأثير الاحترار العالمي الناتج عن انبعاثات غازات الدفيئة. يؤدي النشاط البشري إلى خروج انبعاثات ثاني أكسيد الكربون نتيجة احتراق الوقود الحفري بشكل أساسي؛ حيث يُستخدم الفحم والنفط والغاز في العمليات الصناعية ولتوليد الكهرباء وكوقود للسيارات وللتدفئة المنزلية.

بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون، تشمل غازات الدفيئة المهمة الأخرى غاز الميثان وأكسيد النيتروز والكلوروفلوروكربونات (وهي مواد كيميائية تُستخدم كدافعات للرذاذ ومواد تبريد إضافة إلى استخدامها في عمليات صناعية متنوعة). ومقابل كل طن يصدر، تتباين هذه الغازات تباينًا كبيرًا من حيث الضرر الذي تحدثه. كل طن من انبعاثات الميثان يعادل في تأثيره على الاحترار العالمي تأثير ٢٣ طنًّا من ثاني أكسيد الكربون، في حين تعادل قدرة بعض الكلوروفلوروكربونات على إحداث الاحترار العالمي ألف طن أو أكثر من ثاني أكسيد الكربون.

تواصل مستويات ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي ارتفاعها بانتظام منذ الثورة الصناعية. ففي عام ١٨٥٠، كان الغلاف الجوي يحتوي على حوالي ٢٩٠ جزءًا من المليون من حيث الحجم من غازات الدفيئة، وقد ارتفعت هذه الكمية الآن إلى ٤٣٠ جزءًا من المليون من حيث الحجم، وتزداد بمعدل ٢٫٣ جزء من المليون سنويًّا تقريبًا. وعلى مدار القرن العشرين، ارتفعت درجة حرارة الأرض بمقدار ٠٫٧ درجة مئوية. ويبدو أن معدل الاحترار يتزايد، حيث ارتفعت درجة الحرارة بمقدار ٠٫٢ درجة مئوية خلال كل عقد من العقود الثلاثة الماضية.

للتنبؤ بتزايد الانبعاثات وتركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، نحتاج إلى أن نأخذ في الاعتبار النمو الاقتصادي المستقبلي — بما في ذلك التحول الصناعي السريع جدًّا في الصين، والهند وغيرها من الدول النامية — وتطور تقنيات الطاقة. لخَّصت «مراجعة شتيرن بشأن الآثار الاقتصادية لتغير المناخ» الأدلة والتقديرات المتاحة. وقد أشارت إلى أن زيادة الانبعاثات مستقبلًا قد تؤدي إلى تركيز بنسبة ٥٥٠ جزءًا من المليون من حيث الحجم في الغلاف الجوي بحلول عام ٢٠٥٠، وأن المعدل السنوى لزيادة التركيز سيكون قد بلغ حينها ٤٫٥ أجزاء من المليون من حيث الحجم، وسيتوالى الارتفاع. بحلول نهاية هذا القرن، يمكن أن تتجاوز التركيزات بالهواء الجوي ٨٥٠ جزءًا من المليون من حيث الحجم، لتتخطى بذلك مستويات ما قبل الصناعة بأكثر من ثلاثة أمثال.

لا يمكن تناول ما يتضمنه هذا بالنسبة للمناخ في توقع واحد، ولكن الأمر يتطلب تقييمًا للاحتمالات لأن تركيزات غازات الدفيئة عند هذا المستوى تفوق بمراحل النطاق الذي عُرف عنها تاريخيًّا. وحسب «استعراض شتيرن»، فمقارنة الأدلة العلمية الحالية تشير إلى أنه إذا وصلت تركيزات غازات الدفيئة لثلاثة أمثال مستويات ما قبل الصناعة، سيكون هناك فرصة بنسبة ٥٠٪ على الأقل لأن يتجاوز ارتفاع درجات الحرارة العالمية عن مستويات ما قبل الصناعة ٥ درجات مئوية.

رغم أن الناس يتحدثون كثيرًا عن «الاحترار العالمي» و«تغير المناخ» كمترادفات لها نفس المعنى، يزداد وعي علماء المناخ وصنَّاع السياسة بأن المشكلات ليست قاصرة فقط على حدوث ارتفاع عام في درجات الحرارة العالمية. وتتعلق بعض أهم المشكلات بالتوزيع الجغرافي غير العادل للتغيرات المناخية، والزيادة المتوقعة في التقلبات المناخية. وفي حين يمكن أن ترتفع درجات الحرارة في العالم عامة، قد تصبح بعض المناطق أكثر حرارة بدرجة كبيرة، بينما قد تشهد مناطق أخرى ارتفاعًا أقل في درجة الحرارة. قد تكون التأثيرات على نمط هطول المطر واسعة النطاق وغير متساوية، وقد تصاحبها تأثيرات حادة على صلاحية الزراعة في بعض المناطق. علاوةً على هذا كله، أصبحنا ندرك أن تغير المناخ العالمي قد ينطوي على زيادة في عدم استقرار أنماط المناخ، ووقوع أحداث عنيفة بتواتر وشدة أكبر؛ مثل الأعاصير والفيضانات وحرائق الغابات، وما شابه ذلك.

ما الأمر المميز في سياسة تغير المناخ؟

تعكس بنية المشكلات الاقتصادية بعض الخصائص الرئيسية في العمليات المادية الأساسية وطبيعة الأدلة العلمية المشيرة إليها. تنشأ المشكلة نتيجة «تراكم الانبعاثات» وليس مستوى الانبعاثات في أي سنة، ويحيط بها «غموض كبير» حول نطاق التأثيرات ونمطها، ويحتمل وقوع تأثيرات «كارثية أو مستحيلة الإبطال أو كليهما»، وسنشهد كثيرًا من تأثيرات الانبعاثات والتدابير السياسية الحالية في «المستقبل البعيد».

عملية الاحترار العالمي الفعلية هي عملية ديناميكية، تتطور على مدى فترة زمنية طويلة، ويترتب عليها دمار ناتج عن تراكم مخزون ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، وليس تدفق الانبعاثات السنوي. وقد تكوَّن هذا المخزون بالطبع نتيجةً لانبعاثات ماضية وحالية. وكل عام تضيف الانبعاثات زيادة جديدة إلى المخزون، أو بعبارة أخرى إلى تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي العالمي. وهذا يعني بالتأكيد أنه سيكون من الصعب جدًّا وضع حد لتغير المناخ العالمي أو إبطاله. قد لا يمنع خفض مستوى انبعاثات غازات الدفيئة السنوية من الآن فصاعدًا — حتى ولو كان هذا الانخفاض حادًّا — حدوث زيادات أخرى في مخزون غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، لكنه على الأقل قد يقلل معدل هذه الزيادات لتصبح أبطأ مما هي عليه في حالة عدم حدوث أي انخفاض في الانبعاثات.

يمكن خفض تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي بطريقتين. إحداهما خفض الانبعاثات لأقل من مستوى «الإهلاك» الطبيعي للمخزون الحالي، وهي مهمة شاقة جدًّا. والأخرى اتخاذ تدابير لتعجيل إزالة الكربون من الغلاف الجوي. تشمل هذه التدابير زراعة الغابات لتكون «بالوعات للكربون»؛ فتمتص كمية معينة من الكربون من الهواء الجوي، وتخزنه في أخشاب الأشجار النامية. هناك أيضًا عدد من تقنيات «حجز الكربون وتخزينه» قيد التطوير، رغم أنها لم تثبت فعاليتها بعد في التطبيقات واسعة النطاق. ربما تُستخدم هذه التقنيات مبدئيًّا في حجز الانبعاثات الصادرة من محطات الطاقة واسعة النطاق التي تعمل بالفحم، وتخزين الكربون المحتجز تحت الأرض، بدلًا من سحب الكربون من مخزون الغلاف الجوي الحالي. ونظرًا لأن إبطاء معدل زيادة التركيزات الجوية سيستغرق وقتًا طويلًا، ونظرًا لمحدودية نطاق «إبطال» تأثيرات الانبعاثات القديمة؛ فلا مفر من حدوث بعض الاحترار العالمي والتغير المناخي.

ولما كان السبب في حدوث التأثيرات البيئية للاحترار العالمي هو «مخزون» غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، وليس التدفقات السنوية، فهذا يعني أن القرارات المعنية بخفض الانبعاثات تتضمن اعتبارات معقدة وديناميكية. نحتاج إلى التفكير في جدول زمني للخفض، وليس في مجرد مستوى خفض واحد. فيمكن على سبيل المثال تحقيق مستوى منشود معين من تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي خلال ٥٠ عامًا بعدد من الطرق المختلفة؛ مثل تطبيق نسب خفض حادة مبدئيًّا في الانبعاثات أو نسب خفض منتظمة في الانبعاثات على مدار الفترة الزمنية بأكملها أو تعجيل معدل الخفض قرب نهاية الفترة الزمنية. وإذا افترضنا أن التقدم التكنولوجي سوف يوسع نطاق خيارات الخفض في المستقبل ويقلل تكاليفه — وهو افتراض منطقي إلى حد ما — فإن اتخاذ إجراء الآن سيكون مكلفًا أكثر منه في المستقبل. ومن ناحية أخرى، سيحقق هذا منافع مبكرة، لأن مستوى تركيزات غازات الدفيئة سوف ينخفض مبكرًا.

هذه المشكلات التي تدور حول توقيت الخفض — وحول مدى ضرورة اتخاذ إجراء — تتفاعل مع مواضع الغموض العلمية التي تحيط بتغير المناخ العالمي. وتشمل بعض مواضع الغموض الأساسية احتمالات حدوث تغيرات، ربما تكون كارثية لا يمكن ردها في المناخ العالمي إذا وصلت تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي حدًّا حرجًا. وفي مرحلة ما، قد يغير الاحترار العالمي من تيارات المحيطات العميقة التي تشكل الأنماط المناخية في العديد من مناطق العالم، بما في ذلك مثلًا تيار الخليج الدافئ، الذي يمنح المملكة المتحدة وأوروبا الغربية طقسًا أكثر اعتدالًا من الطقس بأماكن تقع على دائرة عرض مشابهة على الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية. ومن الممكن أن يتسبب هذا حينها في تفاعل متسلسل من التبعات المؤذية التي لن نستطيع إيقافها إذا عادت تركيزات غازات الدفيئة بعد ذلك إلى مستوياتها الحالية. ورغم وضوح هذا الخطر، لا يتضح إطلاقًا متى نصادف الحد الحرج الذي سيجلب مثل هذه السلسلة الكارثية من الأحداث. إذا كان من المحتمل أننا قريبون من مستوى تركيزات غازات الدفيئة الذي سيجلب تغييرات من هذا النوع لا يمكن ردها، فربما يكون هذا سببًا أدعى لاتخاذ إجراء في وقت أبكر، كإجراء وقائي تحسبًا لهذا الخطر.

في الواقع، يمثل الغموض العلمي إحدى السمات الرئيسية التي تميز سياسة تغير المناخ. فهذا الغموض ليس نتاجًا لفقر العلم، أو لعدم كفاية جهود البحث، لكنه مترسخ في حقيقة أننا نتوغل في أرض مجهولة، ولا يسعنا سوى أن نحزر التأثيرات التي تصيب

توازن النظام البيئي لكوكب الأرض؛ ذلك التوازن المعقد وربما غير المستقر، مستندين في ذلك إلى ما نعلمه من واقع تجربة ماضية وحالية. بالتأكيد سوف يساعدنا تخصيص موارد إضافية هائلة لجهود البحث العلمي بأعلى جودة على معرفة المزيد عما يحتمل حدوثه، لكنه لن يحدث تحولًا في الموقف الأساسي. ونحن لا نملك خيار الانتظار حتى يتبدد الغموض العلمي. لكن علينا بدلًا من ذلك أن نتخذ خيارات ضخمة ومكلفة وصعبة، ذات تأثيرات بعيدة المدى على البشرية، لمواجهة غموض حتمي يحيط بنطاق التأثيرات وسرعتها وأحيانًا اتجاهها. وعلاوةً على هذا، لن نكتشف على الأغلب موطن الحقيقة إلا عندما يكون الأوان قد فات لفعل الكثير حيالها.

تنطوي قلة من قرارات السياسة العامة على هذه الدرجة من الغموض، ولا يوجد إطار آخر يجمع بين هذا الشك وبين هذه التكاليف الضخمة التي تمتد إلى مستقبل غير معلوم. وأيًّا كان ما نفعله — سواءٌ أَتَّخذنا إجراءً أم وقفنا مكتوفي الأيدي — فستكون هناك مخاطرة كبيرة. أحد أكثر الإسهامات التي قدمتها «مراجعة شتيرن بشأن الآثار الاقتصادية لتغير المناخ» عام ٢٠٠٦ كان إيضاح أن هذا القرار الفريد يتطلب أساليب صنع قرار تأخذ جيدًا في الاعتبار مواضع الغموض الكبيرة مستعصية التبديد حول عملية الاحترار العالمي وتبعات الإجراءات السياسية. علينا أن نتجنب بصفة خاصة التحليلات وإجراءات اتخاذ القرار التي تختزل النطاق الواسع من عمليات التنمية الممكنة بسرعة كبيرة في تنبؤ واحد قائم على «أفضل تخمين» يكون بؤرة اهتمامنا بعد ذلك. يبدو هذا مغريًا: عند إجمال الأدلة في نقطة وحيدة — عدد واحد يُتنبأ به — يصبح من السهل جدًّا التركيز في المناقشة، ويجنبنا هذا احتمال أن يختار الناس من بين مجموعة من السيناريوهات ليبحثوا عن السيناريو الذي يناسب اهتماماتهم أو تصوراتهم المسبقة الموجودة بالفعل. غير أن تركيز الاهتمام نحو طريق «أفضل تخمين» ينطوي على خطورة إذا أدى بنا إلى إغفال خطورة عمليات التنمية ضعيفة الاحتمال التي تشتمل على تكاليف ضخمة.

أجيال المستقبل

ثمة وجه آخر جوهري يختلف فيه موضوع الاحترار العالمي عن أي قرار مهم آخر متعلق بالسياسة العامة. ستتحمل أجيال المستقبل، بما فيها أجيال كثيرة لم تولد بعدُ، جزءًا ضخمًا من الدمار الذي يخلفه الاحترار العالمي؛ ومن ثم ستنتفع من المنافع التي

يحققها أي إجراء سياسي يُتخذ الآن. عندما نقدِّر نطاق الإجراء الذي يجب أن نتخذه للحد من الانبعاثات الحالية، كيف يمكننا أن نعكس مصالح أجيال المستقبل؟ على أي أساس يجب أن نقارن مصالح أجيال المستقبل بمصالح الجيل الحالي الذي سيضطر إلى تحمل تكاليف خفض هائلة، في حين لن يعيش حتى يشهد كثيرًا من المنافع؟

يميل خبراء الاقتصاد إلى التفكير في تدابير السياسة العامة التي تشمل التكاليف والمنافع التي تنشأ بدورها في أوقات مختلفة في صورة «الخَصم». في الوضع المعتاد بالطبع يتكبد السكان الحاليون التكاليف وينعمون بالمنافع. سيتطلب مشروع إنشاء سد أو جسر استثمارًا مبدئيًّا، ويثمر عن منافع في سنوات مستقبلية ما إن ينتهِ المشروع. يتخلى الجيل الحالي عن نسبة من الاستهلاك الآن، حتى يوفر الموارد اللازمة للمشروع، لكنه أيضًا يحصد المنافع التي تتحقق لاحقًا. ويقيس تحليل التكاليف والمنافع للمشروع كلًّا من التكاليف والمنافع بناءً على قيمها الحالية، أو بعبارة أخرى، بناءً على القيمة التي تكافئها في العام الحالي. ويعني خصم المنافع المستقبلية إعطاء مقدار المنافع التي يعود عليك بها كل جنيه مستقبلًا قيمة أقل من المنافع المكافئة التي يعود بها الجنيه في الوقت الحالي؛ فسيؤدي خصم بنسبة ٣٪ إلى خفض كبير في قيمة المنافع المستقبلية يصل إلى ٣٪ عن كل سنة تتحقق فيها منافع مستقبلية.

ما يبرر هذا النهج هو أنه يعكس الطريقة التي ينتقي بها أفراد المجتمع اختيارات متشابهة. (كما ناقشنا في الفصل الرابع، تقوم فلسفة تحليل التكاليف والمنافع على محاولة إجمال القيم التي يراها جميع الأفراد، وليس فرض بعض الآراء والتفضيلات الشخصية لمجموعة من «الخبراء» أو «الصفوة».) نرى أن الأفراد يقررون اختيارات تنطوي على شيء من تفضيل الاستهلاك الآن بدلًا من استهلاك كمية مكافئة في المستقبل. ولنا أيضًا أن نفكر في أسباب ممكنة قد تفسر ذلك؛ فقد يفقد الناس ببساطة صبرهم؛ ربما يفضلون في الواقع الاستهلاك الآن، حتى ولو كان ذلك يعني انخفاض الاستهلاك مستقبلًا، أو قد يدركون أنهم إذا أجلوا الاستهلاك للمستقبل، فهم معرضون دائمًا لاحتمال الفناء قبل أن يتسنى لهم الاستمتاع به. ويُعد احتمال الموت في انتظار المنفعة سببًا كافيًا يجعل الإنسان الرشيد يخصم المنافع المستقبلية بمتوسط ١٪ في العام أو نحو ذلك، ليعكس ذلك متوسط احتمال التعرض للموت سنويًّا. ثمة سبب آخر يدعو الناس إلى خصم المنافع المستقبلية؛ وهو أنهم قد يتوقعون أن تتيسر أحوالهم المادية في المستقبل، بهذا يجدون أن أي مقدار معين من الاستهلاك سيرفع مستوى معيشتهم

بدرجة أقل مما سيحدث إذا استُهلك الآن، بينما لا يزالون أفقر. ازدادت الدخول زيادة ثابتة على مدار القرن الماضي، ومن المنطقي أن نعتقد أن هذا التوجه طويل المدى سوف يستمر خلال القرن المقبل؛ وفي ظل هذه الظروف، سيكون إجراء بعض الخصم من المنافع المستقبلية مبررًا. وقد تبرر هذه الأسباب المتنوعة للخصم مجتمعةً تطبيق معدل خصم يتراوح بين ٢٪ إلى ٤٪ في العام على المنافع المستقبلية عند تقييم المشروعات العامة في إطار جداول زمنية «اعتيادية».

لكن لا تنطبق على المشروعات إلا بعض أجزاء هذا المنطق — مثل الحد من تغير المناخ — التي ستتمتع أجيال لم تولد بعد بجزء كبير من منافعها. وبحلول الوقت الذي سيتحقق فيه كثير من المنافع، سيكون كل أفراد الجيل الحالي من المصوِّتين وصنَّاع السياسة قد رحلوا. لا يمكن أن تكون العجلة سببًا في خصم المنافع في هذه الحالة، ولا يصلح احتمال التعرض للموت كذلك. ولهذا يتضح عدم وجود سبب قوي يدعو إلى خصم المنافع المستقبلية على مدار هذا الجدول الزمني الطويل جدًّا. وإذا قررنا رغم ذلك تطبيق معدل خصم أقل بكثير من المعدل الذي سيُطبق على المشروعات قصيرة الأجل، فستكون النتائج هائلة.

عند الخصم بمعدل كبير، تتضاءل التكاليف والمنافع في المستقبل البعيد لحد الانعدام في حساب التكاليف والمنافع، أما في حالة الخصم بمعدلات متدنية (أو عدم الخصم على الإطلاق)، تؤثر التكاليف في المستقبل البعيد تأثيرًا كبيرًا على قياسات التكاليف والمنافع. فعلى سبيل المثال، يعني الخصم بمعدل ٤٪ سنويًّا أن مقدار المنافع بقيمة ١٠٠٠ جنيه استرليني بعد مدة تبلغ ١٠٠ عام ستكافئ ٢٠ جنيهًا استرلينيًّا فقط الآن، في حين يعني الخصم بمعدل ١٪ أنها تكافئ ٣٧٠ جنيهًا استرلينيًّا الآن؛ أي إن المنافع بقيمتها الحالية أكبر بتسعة عشر ضعفًا مما ستكون عليه إذا ما طُبق خصم بمعدل ٤٪. وفي حالة عدم تطبيق أي خصم على الإطلاق، ستكون القيمة خلال ١٠٠ عام هي بالطبع القيمة الحالية نفسها؛ أي ١٠٠٠ جنيه استرليني. وإذا طبقنا خصمًا كبيرًا على حسابات التكاليف والمنافع التي تتضمنها سياسات الحد من تغير المناخ العالمي، فهذا يعني أنه يمكن على الأغلب التغاضي عن المنافع التي تتحقق في المستقبل البعيد جدًّا. وعلى النقيض من ذلك، إذا طبقنا معدل خصم متدنيًا، (أو في حالة عدم تطبيق أي خصم)، ستهيمن مصالح أجيال المستقبل البعيد على الحساب الإجمالي.

في النهاية، المسألة هي مسألة إنصاف بين الأجيال: كم يجب أن نترك للأجيال المستقبلية لتستمتع به؟ تتناول «مراجعة شتيرن» هذا السؤال من منظور أخلاقي جدًّا،

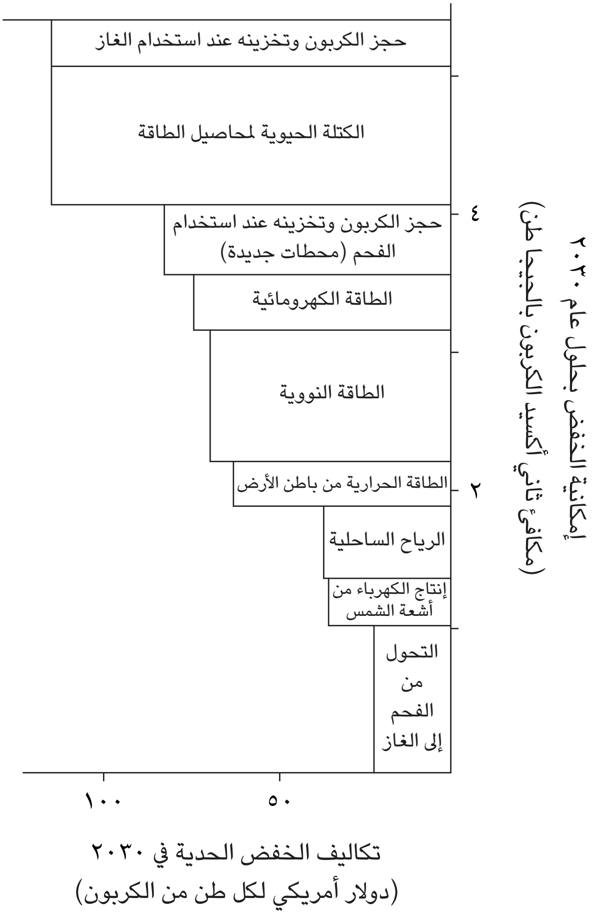
حيث يرى أنه لا يوجد سبب يدعو إلى تغليب مصالح الجيل الحالي على أي جيل آخر. ومن ثم، يطبق شتيرن معدل خصم متدنيًا على المنافع المستقبلية، مما ينتج عنه إعطاء مصالح الأجيال في المستقبل البعيد أهمية كبيرة في حساب التكاليف والمنافع الإجمالية. وأيَّد خبراء اقتصاد آخرون، من بينهم الخبير الاقتصادي الأمريكي ويليام نوردهاوس — وهو أحد أشد نقاد «مراجعة شتيرن» — تطبيق معدلات أكبر بكثير.

الحجة الاقتصادية الداعية إلى وضع سياسة لتغير المناخ

تتضمن سياسة تغير المناخ تكاليف ومنافع؛ تكاليف الخفض التي سيجري تحملها لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة، ومنافع في صورة الحد من الضرر الناتج عن تغير المناخ. يمكننا استخدام إطار العمل الاقتصادي الموضح في الفصل الثاني لقياس نسبة الخفض في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الدفيئة التي ستبررها المنافع البيئية التي ستتحقق. ووفقًا لإطار العمل هذا، يظل الخفض جديرًا بالتنفيذ حتى يصل إلى النقطة التي تتساوى عندها التكلفة الحدية للخفض مع الضرر البيئي الحدي، أو بمعنى آخر النقطة التي تتساوى عندها تكلفة خفض انبعاثات غازات الدفيئة بمقدار طن واحد إضافي مع الخفض في الضرر الناتج عن تغير المناخ، والذي يتحقق عن طريق ذلك الطن الإضافي من الخفض. أحد العوامل التي تحدد مقدار الخفض المبرر هو نمط تكاليف الخفض؛ أو بالأحرى، مدى حدة ارتفاع تكاليف الخفض الحدية أثناء سعينا لتحقيق خفض أكبر.

يوضح الشكل ٥-١ تكاليف الخفض الحدية في قطاع الطاقة الكهربائية، وهي أحد العوامل الأساسية المساهمة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. يتخذ الجدول نهجًا «تصاعديًّا» مستخدمًا تقديرات لإمكانية الخفض وتكلفته التي تقابل كل خيار من الخيارات الرئيسية لتقليل انبعاثات الكربون الصادر عن توليد الطاقة الكهربائية. تشمل هذه الخيارات مصادر متجددة للطاقة مثل الرياح والكتلة الحيوية والطاقة الشمسية والطاقة النووية، واستخدام تقنية حجز الكربون وتخزينه لتقليل انبعاثات الكربون الصادر عن توليد الطاقة من الوقود الحفري.

نظرًا لطول إجمالي الفترة الزمنية المستغرقة في إنشاء محطات الطاقة، لا سيما القدرة النووية الجديدة، ونظرًا لامتداد النطاق الزمني اللازم لتفعيل سياسات تغير المناخ، يتنبأ الجدول بإمكانيات التكاليف والخفض عام ٢٠٣٠، وليس الآن. وهذه بالطبع مجرد



شكل ٥-١: منحنى تكاليف الخفض الحدية العالمية لانبعاثات الكربون الصادرة عن توليد الطاقة، عام ٢٠٣٠.

توقعات. فتقنيات الطاقة المتجددة تتطور بسرعة كبيرة، وستنخفض تكاليف الخفض باستخدام هذه التقنيات بشكل شبه مؤكد انخفاضًا كبيرًا في الفترة ما بين الوقت الحالي وعام ٢٠٣٠، نتيجة لوفورات الإنتاج الضخم والتغيرات التقنية الموفرة للتكاليف، رغم أنه

يستحيل تعيين رقم محدد للتوفير في تكاليف الخفض. إضافة إلى هذا، سيؤثر كثير من العوامل على المستوى المعياري للنشاط والانبعاثات في قطاع الطاقة، الذي سوف تُقدر على أساسه إمكانية الخفض. فمثلًا سيؤدي النمو الاقتصادي الأسرع إلى ارتفاع المستوى المعياري للانبعاثات، لكن يُتوقع أيضًا أن يرفع أسعار الوقود الحفري، مما سيشجع على التحول إلى توليد الطاقة باستخدام وقود غير حفري في كل الأحوال، حتى بدون أي من تدابير السياسة العامة لتغير المناخ.

يعرض الجدول بعض تقديرات تكاليف الخفض الحدية التي سيجري تحملها في سبيل تحقيق نسب خفض في الانبعاثات لأقل من النسب المتوقعة في غياب تدابير السياسة العامة. ومن ثم، فيمكن مثلًا أن يحقق قطاع الطاقة العالمي نسب خفض في الانبعاثات تبلغ ٢ ميجا طن تقريبًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في العام، مقابل تكلفة خفض حدية أقل من ٤٠ دولارًا لكل طن من الكربون. وستؤدي مضاعفة هذا المستوى من الخفض إلى زيادة تكلفة الخفض الحدية إلى نحو ٨٥ دولارًا، مما يتطلب الاستفادة من خيارات الخفض الأغلى. ومن المثير للاهتمام ملاحظة كيف تتباين التقنيات المختلفة المتنوعة من حيث تكاليف الخفض. بناءً على التقديرات المستخدمة في الشكل ٥-١، تبرز الطاقة النووية باعتبارها وسيلة لتقليل انبعاثات قطاع الطاقة أرخص كثيرًا من تقنية حجز الكربون وتخزينه لكل طن من انبعاثات الكربون المخفضة. رغم ذلك، سيكون توقع تكاليف التكنولوجيا بعد ٢٠ عامًا حتمًا غير دقيق، وستكون التكاليف الحدية المقدَّرة أقرب إلى الصواب؛ حتى إن التحسينات الإضافية الصغيرة نسبيًّا في التكاليف بالنسبة للتقنيات على مدار جيل أو جيلين قد تغير ترتيب التكاليف الإجمالية للتدابير تغييرًا جذريًّا.

إن القبول بمزيد من الطاقة النووية ثمنًا للحد من تغير المناخ هو بالطبع أحد أكثر المواضيع إثارةً للجدل في سياسة الطاقة الحالية. فأثناء التركيز على تغير المناخ، لا يجب أن نغفل التكاليف الخارجية المحتملة للطاقة النووية، والتي تظهر في صورة احتمال وقوع حادث نووي كارثي، على غرار حادث تشيرنوبل، أو الكارثة التي بالكاد جرى تداركها في جزيرة ثري مايل. ربما يكون احتمال وقوع مثل هذا الحادث ضئيلًا جدًّا، لكن من الحماقة ادعاء أنه منعدم، وستكون تكاليف كارثة واسعة النطاق باهظة وطويلة الأجل. تكمن الصعوبة بالتأكيد في تحديد أي قيمة رقمية لاحتمال وقوع مثل هذا الحادث، وبالتالي في قياس حجم التأثير الخارجي للمخاطر النووية.

تتوفر خارج قطاع الطاقة فرص كبيرة لخفض غازات الدفيئة في القطاعات الصناعية الأخرى، لا سيما صناعة الحديد والصلب والأسمنت والمواد الكيميائية. تصدر عن قطاع النقل انبعاثات هائلة وسريعة التزايد، ويحظى هذا القطاع بمجموعة من الإمكانات لتقليل الانبعاثات الصادرة عن النقل البري والطيران. ويمكن أن يشمل خفض الكربون في الزراعة إمكانية زراعة غابات جديدة لتكون «بالوعات» للكربون. ويمكن أن يسهم كذلك ترشيد استهلاك الطاقة في المنازل بنسبة كبيرة في خفض الانبعاثات.

نظريًّا، يمكننا إضافة كل مجالات الخفض الممكن إلى مخطط قطاع الطاقة في الشكل ٥-١، وذلك لوضع جدول شامل لتكاليف الخفض الحدية في كل قطاعات الاقتصاد. ولكن عمليًّا، نادرًا ما يحدث هذا؛ حيث تؤدي أغلب تحليلات إمكانات الخفض العالمي والتكاليف إلى النتيجة نفسها، لكنها متضمنة في آليات العمل الداخلية لنموذج محاكاة واسع النطاق، وليست مجملة في رسم بياني واحد.

أشارت بعض الدراسات إلى إمكانية تحقيق قدر كبير من خفض الكربون نظير تكلفة حدية سالبة أو منعدمة؛ أو بعبارة أخرى، ثمة تدابير من شأنها خفض انبعاثات الكربون وتوفير المال في الوقت نفسه مقارنة بالتقنيات التي كانت ستستخدم بدلًا منها. وهذا مثار للجدل. إذا كانت هذه التدابير أرخص حقًّا، فلِمَ لا تستخدمها الشركات الساعية إلى تحقيق الربح؟ يرى البعض وجود صور متنوعة من الحواجز وإخفاقات السوق التي تمنع الشركات أحيانًا من اتخاذ قرارات فعالة. قد يعني الافتقار إلى المعلومات مثلًا تجاهل بعض الخيارات الزهيدة منخفضة الكربون، وألا تختار الشركات ببساطة سوى التقنيات التي تألفها. حينها سيكون لاتخاذ إجراء يعزز توافر المشورة التكنولوجية السديدة والمعلومات المفيدة منفعة مضاعفة؛ ستجني الشركات أرباحًا أعلى، وتنخفض انبعاثات الكربون. لكن يعتقد آخرون أن هذا أروع من أن يكون حقيقيًّا، وأنه يمكن أن توجد تكاليف مهمة مخفية يجري إغفالها عند المقارنة بين تكاليف التقنيات.

يتسم قياس تكاليف الضرر الناتجة عن تغير المناخ أيضًا بسمات مثيرة للجدل. فمواضع الغموض العلمية التي تكتنف العمليات الفعلية وحقيقة أنها تتجاوز نطاق التجربة الحديثة تجعل من الصعب أن نتحرى أي درجة من الدقة في العلاقة بين انبعاثات غازات الدفيئة وبعض العوامل الرئيسية التي تؤثر في تكاليف الضرر الناتج عن تغير المناخ. لا نعلم سوى القليل عن النقطة المحددة التي ستحدث عندها تأثيرات كبرى لتخطي الحد المعياري مثل انعكاس تيارات المحيطات العميقة.

إحدى فئات تكلفة الضرر اللاحق بالمناخ التي قُتلت بحثًا هي التأثير الذي يخلفه على الزراعة. سيتأثر الإنتاج الزراعي بتغيرات درجات الحرارة وسطوع الشمس وهطول المطر؛ وفي بعض المناطق الأبرد، قد تعمل هذه التغيرات على إنعاش المحصول الزراعي، في حين سيلحق بالزراعة ضرر بالغ نتيجة درجات الحرارة المرتفعة عن معدلاتها والمزيد من حالات نقص المياه الحادة في أماكن حارة وجافة بطبيعتها. سيحمل تغير المناخ في طياته غالبًا عدم القدرة على توقع أنماط الطقس وتكرار حدوث الأعاصير وفترات الجفاف وغيرها من أحداث الطقس القاسية بتواتر أكبر، وكل هذا سيضر بالزراعة، وسينعكس في صورة زيادة حوادث فقْد المحصول ووقوع خسائر في الحصاد. غير أنه توجد بعض المنافع التعويضية لنمو المحاصيل من ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ما يهم في قياس النمط الكلي للتأثيرات على الزراعة هو أن نأخذ في الاعتبار التعديلات والتغييرات الهادفة إلى التكيف التي يمكن إجراؤها والفلاحون يتحولون إلى زراعة المحاصيل الأكثر ملاءمة للمناخ المتغير في منطقتهم. وإذا افترضنا ببساطة أن الفلاحين في كل منطقة سيواصلون زراعة المحاصيل نفسها التي يزرعونها الآن، فسنبالغ في التأثير الضار لتغير المناخ على المحصول الزراعي.

من المتوقع أن يؤثر تغير المناخ في إمدادات المياه بصفة عامة. فستصبح إمدادات المياه في مناطق قاحلة بالفعل أكثر ندرةً. في جنوب أوروبا مثلًا، يمكن أن يؤدي ارتفاع درجات الحرارة العالمية بمقدار درجتين مئويتين إلى انخفاض في هطول الأمطار الصيفية بنسبة تتراوح بين ٢٠٪ و٣٠٪، مما سيؤدي إلى تفاقم مشكلات إمدادات المياه القائمة بالفعل.

ستتراجع متطلبات الطاقة اللازمة للتدفئة، في حين ستزداد الحاجة إلى الطاقة اللازمة للتبريد وتكييف الهواء، لا سيما في تلك المناطق من العالم حيث تقترب درجات الحرارة بالفعل من الحد الأقصى لاحتمال البشر.

ستحدث فيضانات وستهب عواصف وأعاصير أكثر وأشد عنفًا تدمر المنازل والبنى التحتية. وقد نضطر إلى أن نستثمر استثمارات باهظة للحد من هذه التكاليف والمخاطر؛ كأن نستثمر مثلًا في تحسين نظام صرف مياه العواصف وغير ذلك من التدابير الدفاعية. ومع انصهار الجليد القطبي، سيؤدي تواصل ارتفاع مستوى سطح البحر إلى زيادة مخاطر حدوث الفيضان الساحلي، مما سينتج عنه ضرورة وجود استثمارات كبرى في حواجز مواجهة الفيضانات. على سبيل المثال، تقع مبانٍ وأصول أخرى تقدر بأكثر من

١٢٥ مليار جنيه استرليني في لندن في المنطقة التي ستتعرض لفيضان أعتى، ولن تكون حواجز مواجهة الفيضانات الحالية في لندن — بما في ذلك حاجز نهر التيمز باهظ التكاليف — كافية وستحتاج إلى تعزيزها.

ستمثل كل هذه التكاليف على الأغلب عبئًا على الدول الأفقر بما لا يتناسب مع إمكانياتها. فهذه الدول أكثر اعتمادًا على الإنتاج الزراعي، ويقع العديد منها في بقاع أكثر دفئًا ومناطق استوائية ستكون التأثيرات فيها أشد قوة. وفي أغلب الدول النامية أيضًا يتسم النظام الاقتصادي بمرونة أقل، وسيواجه صعوبة كبيرة حتى يتكيف مع الظروف المتغيرة. في حين ستتأثر بعض أفقر الدول تأثُّرًا أعنف من غيرها. فجزء كبير من بنجلاديش — موطن حوالي ١٦٠ مليون نسمة — قريب بالفعل من مستوى سطح البحر، وفي غياب حواجز ضخمة لمواجهة الفيضانات، ستغمرها المياه عندما يرتفع مستوى سطح البحر. ومع تفاقم تغير المناخ، يمكن أن تمثل تكاليف تشريد السكان والصراعات الناتجة عن التغيرات السريعة في المناخ وظروف المعيشة في مناطق مختلفة بالعالم تهديدًا كبيرًا للاستقرار الاجتماعي والسياسي يتجاوز تأثيره حدود الدول التي تتعرض لأكبر تأثير مباشر.

إحدى الطرق المفيدة لتلخيص التأثير الإجمالي لكل هذه التكاليف هي حساب «التكلفة الاجتماعية للكربون»؛ أو بعبارة أخرى، الضرر الإجمالي الناتج عن طن إضافي من الكربون المنبعث في الغلاف الجوي عند نقطة زمنية محددة، في صورة قيمة مالية. ويمكن حساب التكلفة الاجتماعية للكربون عن الانبعاثات الآن، أو في أي وقت مستقبلي. في الوضع النموذجي، ستكون التكلفة الاجتماعية للانبعاثات المستقبلية أعلى منها الآن؛ لأن الضرر ينتج عن تراكم الانبعاثات في الغلاف الجوي. وتحتل تقديرات التكلفة الاجتماعية للكربون للانبعاثات الحالية نطاقًا واسعًا. وكشفت دراسة استقصائية أجراها الخبير الاقتصادي ديفيد بيرس بالمملكة المتحدة عام ٢٠٠٥ عن أن أغلب تقديرات التكلفة الاجتماعية كانت متدنية؛ حيث تراوحت بين ٤ و٩ دولارات لكل طن من الكربون، وفقًا لأسعار عام ٢٠٠٠. غير أن العديد من هذه التقديرات أغفلت تكاليف النتائج الكارثية واحتمالاتها، لذلك فهي على الأغلب تقديرات تعبر عن قيم أقل من الحقيقية. وكانت دراسة أجراها خبراء الاقتصاد في حكومة المملكة المتحدة قد اقترحت ضرورة استخدام رقم أعلى بكثير يبلغ نحو ٧٠ جنيهًا استرلينيًّا للطن (أي نحو ١٠٥ دولارات للطن) مقابل التكلفة الاجتماعية للكربون في تقييمات سياسة المملكة المتحدة. وقدَّرت «مراجعة

شكل ٥-٢: امرأة تحمل أطفالها بعيدًا عن منزلها بعد فيضان هائل في بنجلاديش. من المتوقع أن يزيد تغير المناخ من تواتر الفيضانات وحدَّتها، وسوف ينغمر جزء كبير من بنجلاديش بفعل ارتفاع مستوى سطح البحر.[1]

شتيرن بشأن الآثار الاقتصادية لتغير المناخ» التكلفة الاجتماعية للكربون في ظل «النشاط المعتاد» بقيمة أعلى تصل إلى ٣١٢ دولارًا للطن. وعلى النقيض من ذلك، يقدِّر ويليام نوردهاوس — أحد منتقدي «مراجعة شتيرن» — التكلفة الاجتماعية الحالية للكربون بنحو ٣٠ دولارًا للطن.

إذا كنا نواجه مثل هذا الاختلاف الاستثنائي، فماذا يمكن أن نستنتج؟ هل نلجأ ببساطة إلى معتقداتنا السابقة ونزعاتنا الشخصية لنختار النتيجة الأكثر تماشيًا مع تصوراتنا المسبقة؟ هل نرفض كل التقديرات بحجة أن الاقتصاد البيئي ليس لديه بالتأكيد معلومات مفيدة يوفرها لنا إذا كان لا يستطيع التوافق حول عملية حسابية ذات أهمية حرجة بالنسبة لأهم القرارات السياسة البيئية في وقتنا الحالي؟ أم هل يحمل التنوع نفسه رسالة مهمة علينا أن نتحراها؟

إذا نظرنا عن كثب إلى الأسباب وراء هذه النتائج المتنوعة للتكلفة الاجتماعية للكربون، سنرى أنها تعكس اختلافات مهمة في المنهج والحكم. ومن بين الأمور التي تعكسها، الغموض المتأصل في سياسة الاحترار العالمي: فلا نمتلك معلومات كافية عن هذا العلم من شأنها القضاء على عدم الدقة في تقدير الاحتمالات ونطاق التأثيرات المتنوعة. وتعكس أيضًا نهجًا مختلفة في تحليل هذا الغموض. ويؤكد شتيرن على الأهمية العظيمة لاستعراض تبعات مجموعة كبيرة من السيناريوهات، بدلًا من التركيز على حالة محورية واحدة، أو بضع صور مختلفة. ويجيد شتيرن تمامًا أخذ بعض احتمالات الانخفاض في الاعتبار، وهذا أحد الأسباب التي تجعل تقديرات شتيرن أعلى من الدراسات السابقة.

لكن أهم نقطة هي أن التقديرات تتباين لأنها تتخذ مواقف مختلفة تجاه بعض الخيارات الأخلاقية المهمة التي يجب الإقدام عليها أثناء وضع السياسات المعنية بتغير المناخ العالمي، ومن بينها، كيفية قياس التأثيرات على الأثرياء والفقراء في العملية الحسابية، وكيفية تمثيل مصالح الأجيال المستقبلية. تطبق دراسة خبراء الاقتصاد في حكومة المملكة المتحدة بوضوح طريقة «القيم العادلة» التي تبلغ نحو نصف إجمالي التكلفة الاجتماعية المقدَّرة. يهدف هذا إلى إعطاء وزن للتأثيرات التي تطول الدول الأفقر أكبر مما لو كنا ننظر إلى التأثيرات من حيث الدخول المالية الحالية وأسعار الصرف فحسب.

تتخذ «مراجعة شتيرن» — كما سبق وذكرنا — موقفًا متميزًا جدًّا حيال مسألة خصم التكاليف والمنافع المستقبلية؛ حيث ترى أن مصالح الأجيال المستقبلية يجب أن يكون لها ثقل كبير في العملية الحسابية يعادل ثقل مصالح الأجيال الحالية. وأشار العديد من المعلقين على «مراجعة شتيرن» أن معدل الخصم الذي يحدده شتيرن للمنافع والتكاليف المستقبلية أحد الأسباب الرئيسية التي تجعل تقدير التكلفة الاجتماعية للكربون الواردة في «مراجعة شتيرن» أعلى بكثير من تقديرات أخرى. تشير حسابات

شكل ٥-٣: حاجز التيمز، أُنشئ عام ١٩٨٤ لحماية لندن من مخاطر الفيضان بتكلفة تجاوزت ٥٣٠ مليون جنيه استرليني. سيتطلب ارتفاع مستويات سطح البحر الناتج عن الاحترار العالمي كثيرًا من هذه الاستثمارات.[2]

الحساسية التي نشرها فريق شتيرن نفسه إلى أن تقديراته لتكاليف تغير المناخ ستقل بمعدل يفوق النصف إذا ارتفع معدل الخصم بنسبة ١٪ فقط.

ما الذي تعنيه هذه التقديرات بالنسبة للإجراء السياسي؟ قد يكون من المثير للاهتمام هنا أن نقارن بين التوجيهات السياسية المتعارضة التي أوردتها «مراجعة شتيرن» ومنتقد هذا التقرير، ويليام نوردهاوس. ورغم اختلافهما على فكرة الخصم، يتفق الاثنان على أن تغير المناخ مشكلة خطيرة تتطلب تعديلات ضخمة في الاقتصاد العالمي.

رغم أن تحليل «مراجعة شتيرن» لتكاليف تغير المناخ وتأثيره على الأجيال المستقبلية جاء طويلًا ومثيرًا للجدل، فإن التوجيه النهائي فيما يتعلق بالسياسة ينبع من ملاحظة أقرب. يعتقد شتيرن أن الأدلة التي جمعها العلماء تشير إلى أن السماحَ لتركيزات غازات الدفيئة بأن تتجاوز ٥٥٠ جزءًا من المليون من حيث الحجم أمرٌ خطير، وقد يعرِّض البشرية لاحتمال أن تلم بها عواقب مدمرة حقًّا. وسيتطلب الاستقرار عند هذا المستوى خفض الانبعاثات بنسبة حوالي ٢٥٪ بحلول عام ٢٠٥٠، مقارنةً بالمستوى الحالي. وتحقيق هذا أصعب مما يبدو؛ لأن نمو الاقتصاد العالمي على مدار الـ ٤٠ عامًا المقبلة سوف يؤدي إلى زيادة هائلة في الانبعاثات في غياب أي تدخل سياسي. ولتحقيق هذا

الخفض في الانبعاثات، سنضطر في الحقيقة إلى تقليل معدل الانبعاثات لكل وحدة من الناتج بنسبة ٧٥٪، وهذه نسبة تخفيض هائلة في البصمة الكربونية للنشاط الاقتصادي. لكن تكاليف الخفض للوصول لهذا الهدف ستكون ضئيلة وفقًا لشتيرن؛ حيث ستبلغ ١٪ تقريبًا من إجمالي الناتج العالمي سنويًّا. وتقترح مراجعة شتيرن أن هذا قد يُعد قسطًا تأمينيًّا بسيطًا ضد احتمال وقوع عواقب مناخية كارثية يمكن أن تقضي على ٢٠٪ أو أكثر من الناتج العالمي ومستويات المعيشة العالمية في حالة وقوع أسوأ السيناريوهات غير المرجح ولكنه ليس مستبعدًا. تشير «مراجعة شتيرن» إلى أن التبكير باتخاذ إجراء للحد من الانبعاثات سيخفض تكاليف إجراء هذا التعديل الهائل في الانبعاثات بدرجة كبيرة. أما تأخير الإجراء، فسيزيد من احتمال وقوع ضرر مناخي لا يمكن تداركه، وسيعني أن الاقتصاد العالمي سيواصل استثماراته في محطات الطاقة وغيرها من مشروعات الطاقة طويلة الأجل اعتمادًا على التقنيات الحالية التي تصدر مستويات مرتفعة من الكربون.

على النقيض، يؤيد ويليام نوردهاوس «سياسة متدرجة» لتغير المناخ تبدأ بنسب خفض متواضعة للانبعاثات، ثم تزداد هذه النسب بمرور الوقت. تسعى تقديراته للسياسة المثلى إلى تحقيق خفض بنسبة ١٥٪ الآن، و٢٥٪ بحلول عام ٢٠٥٠ قياسًا بالنشاط المعتاد، و٤٥٪ بحلول عام ٢١٠٠ قياسًا بالنشاط المعتاد. ونظرًا لتزايد الانبعاثات الذي سيحدث في حالة عدم التدخل السياسي، تشير نسب خفض الانبعاثات هذه قياسًا بالنشاط المعتاد (أي قياسًا بمعيار دون أي تدخل سياسي) إلى استمرار تزايد الانبعاثات قياسًا بالمستويات الحالية، رغم أن ذلك سيحدث بمعدل أقل في ظروف أخرى. أحد أسباب بطء معدل خفض الانبعاثات في نظرية نوردهاوس هو ارتفاع معدل الخصم الذي يستخدمه، حيث يبلغ ٤٪ في حين تستخدم «مراجعة شتيرن» نسبة ١٫٤٪. وهذا يقلل من الضرورة الملحة لاتخاذ إجراء، لأنه يغري بإرجاء تكاليف الخفض، ويعطي في الوقت نفسه وزنًا أقل للتكاليف المستقبلية المترتبة على ارتفاع تركيز غازات الدفيئة. غير أنه في حين يؤيد نوردهاوس تصعيدًا سياسيًّا أبطأ من الذي يدعمه شتيرن في استعراضه، فإنه يتفق مع شتيرن على أن تغير المناخ سبب يدعو لقلق حقيقي. عاجلًا أم آجلًا، سيتطلب الوضع تدخلًا سياسيًّا كبيرًا لتحقيق نسب خفض كبيرة في انبعاثات الكربون.

تسعير الكربون

كيف نحقق نسب الخفض الكبيرة في استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون التي ستكون مطلوبة إذا كنا بصدد الحد من مخاطر التغير الشديد في المناخ؟ ما الذي يسعنا فعله على المستويين الفردي والجماعي؟

يمكننا رؤية المشكلة من منظور التكنولوجيا والحلول التكنولوجية. فيمكننا مثلًا أن نناقش التوفير في استهلاك الطاقة الذي يمكن تحقيقه عن طريق استخدام أنظمة متقدمة لإدارة الطاقة في المنازل أو تقنيات جديدة في المركبات أو زيادة استخدام وسائل النقل العام. يمكننا التفكير في كم احتياجاتنا من الطاقة الكهربائية التي يمكن أن تلبيها مصادر متجددة للطاقة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية. توجد تقنيات منخفضة الكربون، وسيجري استحداث المزيد منها مستقبلًا، ويُتوقع أن تنخفض تكاليفها مع الإنتاج الضخم.

ويمكننا رؤية المشكلة من منظور آخر، منظور يشغل خبراء الاقتصاد؛ وهو التفكير في كيفية تحقيق هذه الأمور. من الجيد جدًّا أننا نمتلك التكنولوجيا، لكن علينا التأكد من وجود سبب يدفع الناس إلى «استخدامها».

يمكن تحقيق جزء من التحول إلى التقنيات منخفضة الكربون وخفض استهلاك الكربون عن طريق إجراءات فردية يتخذها المواطنون والشركات المعنية اجتماعيًّا. تشير الأدلة التي توصلت إليها الدراسات الاستقصائية إلى أن كثيرًا من الناس مستعدون لإجراء تغييرات في نمط استهلاكهم إذا كان سيعود بالمنفعة على البيئة، والبعض الآخر مستعدون للأخذ بخيارات أكثر صرامة فيما يتعلق بنمط حياتهم في سبيل تخفيض «بصمتهم الكربونية» أو الحد منها. لكن في الوقت نفسه، تزداد معدلات قيادة السيارات الخاصة والسفر جوًّا واستهلاك المواد الأولية زيادة مطردة، حتى في تلك الدول التي تبلغ فيها المخاوف بشأن الاحترار العالمي مبلغها. قد تكمن المشكلة جزئيًّا في الفرق بين ما يقوله الناس في الدراسات الاستقصائية وما يفعلونه على أرض الواقع. وكما شاهدنا في الفصل الرابع، يجب أن تُخطط الدراسات الاستقصائية بعناية شديدة إذا كان الهدف منها الكشف عن الاستعداد الحقيقي لدى الناس لدفع المال مقابل تنفيذ إجراء بيئي.

مدى الخفض المطلوب في انبعاثات الكربون هائل، وقد يفوق تصورات الناس عندما يقولون إنهم على استعداد للتغيير من أجل المناخ العالمي. وقد يكون هناك إحجام طبيعي — وعقلاني جدًّا — لدى الأفراد عن اتخاذ إجراء عندما يقف الآخرون ساكنين.

فتصرفات فرد واحد لا تقدم سوى إسهام ضئيل يمكن تجاهله في الحد من تغير المناخ، في حين ستُحدث تصرفات آلاف الملايين من الناس اختلافًا حقيقيًّا. علاوةً على أن البصمة الكربونية للأفراد معقدة تعقيدًا شديدًا. فإذا حسبناها بطريقة صحيحة، فلن تشمل فقط مشترياتهم المباشرة من الوقود والطاقة، ولا رحلاتهم بالسيارات أو الطائرات، وإنما ستشمل أيضًا الطاقة المستخدمة في إنتاج البضائع والخدمات التي يستهلكونها، مرورًا بالمراحل العديدة في سلسلة الإنتاج بدءًا من إنتاج المواد الخام ووصولًا إلى المنتج النهائي. يجب تعميم إجراء ذي كفاءة وفعالية عالية للحد من انبعاثات الكربون في كل قطاعات استهلاك الطاقة، عن طريق كل من المصنعين والأفراد، ولكن أيضًا مع تركيزه على القطاعات المهمة التي يمكن تحقيق أكبر فارق فيها بأقل تكلفة ممكنة. وقد ينتاب المواطنَ المعنيَّ بالأمر ذهولٌ منطقي نظرًا لتعقيد المشكلة واتساع نطاقها.

لن يكون الاعتماد على الإجراءات الطوعية التي يتخذها الأفراد كافيًا لإحداث التغييرات الجذرية اللازمة. فسيجب على الحكومات التدخل لضمان أن كلًّا من الأفراد والمصنعين يتخذون إجراءات كافية لتحقيق نسب الخفض اللازمة من الانبعاثات. ومن هذا يتضح أن تحليل اختيار الأدوات في الفصل الثالث وثيق الصلة بقرارات سياسة تغيُّر المناخ. فما الأدوات المتوفرة لدى الحكومات لتستخدمها في سياسة تغير المناخ؟ وما مزايا كل منها؟

اعتمدت سياسات تغير المناخ في أغلب الدول حتى تاريخنا هذا اعتمادًا كبيرًا على أدوات «القيادة والتحكم» التقليدية التي تنظِّم الانبعاثات أو اختيارات التكنولوجيا مباشرةً. وعن طريق الجهات التنظيمية القائمة، وجَّهت دول كثيرة المصنعين إلى استخدام أجهزة واتباع عمليات خاصة منخفضة الكربون. وبالمثل، طلبت الحكومات من الأسر استخدام منتجات تقلل استهلاك الطاقة أو انبعاثات الكربون؛ مثل وقف بيع المصابيح الكهربائية العادية لضمان تحوُّل الأُسر إلى استخدام بدائل منخفضة الطاقة. وعيب هذه الصور من التنظيم المباشر هو افتقارها إلى المرونة، فلا تقدم سوى حلٍّ واحدٍ من المفترض أن يصلح لجميع الأغراض، ولا تراعي الظروف المختلفة. وكما أوضحنا في الفصل الثالث، يحمل هذا الجمود في طياته احتمالية زيادة التكاليف زيادة كبيرة على الحد الأدنى اللازم لتحقيق النتيجة البيئية المنشودة.

استُخدمت كذلك الأدوات المستندة إلى آليات السوق في الإثناء عن استخدام الوقود الحفري. وفرض عدد من الدول الأوروبية ضرائب على الكربون، ومن بينها السويد

والنرويج وفنلندا وهولندا والدنمارك. ورفعت بعض الدول الأخرى معدلات الضرائب القائمة أو فرضت ضرائب جديدة. وطرح الاتحاد الأوروبي نظامًا لتداول حقوق إطلاق انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على مستوى أوروبا عام ٢٠٠٥، وحذت بعض الدول الأخرى حذوه حيث أجرت ترتيبات مماثلة. وأثارت هذه الابتكارات في السياسة القائمة على آليات السوق جدلًا واسعًا، وقوبلت في بعض الدول بضغوط شديدة العدائية مارسها أصحاب المصالح من المُصنعين.

لكن رغم الصعوبات السياسية الحقيقية وبعض العقبات الاقتصادية، يبدو جليًّا أنه لا بد أن تشكل صورةٌ من صور تدابير التسعير (إما في صورة ضرائب على الكربون أو تداول حقوق إطلاق الانبعاثات) جزءًا من مجموعة السياسات بعيدة المدى، وذلك إذا أردنا تحقيق نسب خفض كبيرة في استخدام الطاقة القائمة على الكربون. وسيتطلب خفضُ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بدرجة كافية ليتوقف ارتفاع تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إجراءَ تغييرات واسعة النطاق في أنماط استخدام الطاقة، والأهم من ذلك، في أنماط النشاط البشري. قد لا يحقق التنظيم التقليدي سوى تغييرات في استخدام الوقود الحفري على النطاق المطلوب عن طريق التدخل في تفاصيل آليات عمل الاقتصاد على مستوى يحتمل إعاقة كفاءة عمل النظام الاقتصادي. ويقوم جوهر اقتصاد السوق على أن تكون خيارات الأفراد موجَّهة من قِبل آلية التسعير بأكبر قدر من الفعالية. وعن طريق دمج حوافز ممنهجة لخفض الكربون في الأسعار — من خلال فرض الضرائب أو تداول حقوق إطلاق الانبعاثات — سيكون في وسع ملايين القرارات الاقتصادية اللامركزية التي تُتخذ يوميًّا أن تعكس التكلفة الاجتماعية الحقيقية لانبعاثات الكربون.

ضريبة الكربون

تقوم ضريبة الكربون على فرض ضريبة على الوقود الحفري تبعًا لنسبة محتواه من الكربون. وتكون الضريبة على الفحم أعلى منها على النفط والغاز الطبيعي لكل وحدة من الطاقة، في حين تكون مصادر الطاقة من غير الوقود الحفري معفاة من الضرائب. وحيث إن حرق الوقود الذي يحتوي على كمية معينة من الكربون يؤدي حتمًا — وكما هو متوقع — إلى إنتاج نسبة معينة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، تكافئ تقريبًا الضريبة على محتوى الوقود من الكربون فرض ضريبة على انبعاثات ثاني

أكسيد الكربون نفسها. وباستثناء تقنيات حجز الكربون وتخزينه التي ربما تُتاح قريبًا لمحطات الطاقة، لا تتوفر حاليًّا أي تقنيات لمعالجة الانبعاثات عند المصب يمكن تطبيقها للتخلص من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

سيؤدي فرض ضرائب على الكربون إلى تشجيع مستخدمي الطاقة على الاستغناء عن مصادر الطاقة عالية الكربون، والتوجه نحو أنواع وقود تصدر عنها انبعاثات أقل لكل وحدة من الطاقة. فإذا فُرضت ضريبة الكربون على أنواع الوقود المستخدمة في محطات الطاقة مثلًا، فستشجع على التحول بعيدًا عن توليد الطاقة باستخدام الفحم والتوجه إلى النفط والغاز، بل وبدرجة أكبر إلى مصادر الطاقة المتجددة المعفاة من الضرائب (مثل طاقة الرياح والأمواج)، وإلى الطاقة النووية.

إضافة إلى التشجيع على الاستغناء عن الوقود الحفري عالي الكربون، ستقلل ضريبة الكربون استهلاك الطاقة بصفة عامة، حيث سترفع أسعار الطاقة الإجمالية. وسترتفع أسعار الوقود الحفري بسبب الضريبة، في حين نجد أن العديد من البدائل من غير الوقود الحفري — كما رأينا بالفعل — هي مصادر طاقة أعلى تكلفةً. نتيجةً لهذا، سينخفض الاستهلاك الإجمالي للطاقة، وهو تأثير يمكن تحقيقه عبر ثلاث قنوات رئيسية.

أولًا، تقلل الأسر والشركات استخدامها المباشر للطاقة. وإذا رفعت الضرائب أسعار الطاقة، فقد تلجأ الأسر مثلًا إلى خفض منظم الحرارة في تدفئتهم المركزية إلى درجة أقل والعيش في منزل أبرد قليلًا في سبيل التوفير في تكاليف الوقود. وبالمثل، إذا زادت الضريبة على أنواع وقود السيارات، فقد يؤدي ذلك بالناس إلى استعمال سياراتهم بمعدل أقل، وربما يتحولون إلى المواصلات العامة.

ثانيًا، سيحث ارتفاع أسعار الطاقة على إدخال تحسينات في ترشيد الطاقة، عن طريق عزل المنازل مثلًا، وأن نستبدل بمراجل التدفئة المركزية القديمة وغيرها من الأجهزة المستهلكة للطاقة أجهزة حديثة تؤدي الوظيفة نفسها باستخدام طاقة أقل.

ثالثًا، سيؤدي ارتفاع أسعار الطاقة اللازمة لإنتاج السلع والخدمات إلى ارتفاع في أسعار السلع والخدمات التي تتطلب قدرًا كبيرًا من الطاقة — بصورة مباشرة أو غير مباشرة — في تصنيعها. فمثلًا يشمل سعر الهاتف المحمول عنصرًا يعكس سعر كل المواد والمكونات المستخدمة في إنتاجه. وإحدى هذه المواد هي النحاس. حيث يستهلك إنتاجه قدرًا كبيرًا من الطاقة، وسترفع ضريبة الكربون المفروضة على الطاقة المستخدمة في إنتاج النحاس من تكلفة النحاس على صناع الهواتف، ومن ثم سترفع تكلفة الهواتف

المحمولة. وسينطبق الأمر نفسه على تكلفة جميع المواد والمكونات الأخرى التي تدخل في صناعة الهاتف المحمول. وفي المجمل، سيتمثل تأثير ضريبة الكربون في رفع سعر الهاتف المحمول بقيمة تعكس إجمالي الكربون المستخدم في إنتاجه، بشكل مباشر من قِبل صناع الهواتف، وبشكل غير مباشر في إنتاج المواد والمكونات. فإذا أدت ضريبة الكربون إلى زيادة سعر الهواتف المحمولة بدرجة كافية لأن تقلل مشتريات المستهلكين منها، فسيؤدي هذا إلى انخفاض نسب انبعاثات الكربون في كل مراحل سلسلة الإنتاج.

أحد عوامل الجذب إلى فرض رسوم على الكربون عن طريق ضريبة الكربون أو أي طريقة أخرى لتسعير الكربون هو أنه يحفز هذا النطاق الواسع من الاستجابات السلوكية بصورة طبيعية عبر النظام الاقتصادي بأسره، بدلًا من أن يركز على مجموعة أكثر محدودية من الإجراءات التي يمكن تنظيمها مباشرةً من قِبل الحكومة. واستخدام تسعيرِ الكربونِ بمثابةِ حافزِ حدوثِ تغيراتٍ سلوكيةٍ مثالٌ واضحٌ على قدرة المرونة التي توفرها الأدوات الاقتصادية على تخفيض التكلفة الإجمالية لتحقيق نتيجة بيئية معينة. فإذا ما واجه الأفراد ارتفاعًا في الأسعار، فإنهم يرشدون استهلاكهم — من الوقود الحفري والسلع التي تُنتج باستخدامه — في حال توفرت لديهم بدائل أرخص. وإذا لم تكن هناك بدائل مرضية، أو إذا كانت البدائل أعلى تكلفةً، فليسوا مجبرين حينها على اتخاذ إجراء. ويتيح تسعير الكربون في الواقع صمام أمان يجنب التكاليف الباهظة في تحقيق الخفض الإجمالي في انبعاثات الكربون.

تداول حقوق إطلاق انبعاثات الكربون

كما رأينا في الفصل الثالث، تشبه خصائص تداول حقوق إطلاق الانبعاثات إلى حد كبير فرض الضرائب على الانبعاثات؛ حيث يقدم تداول حقوق إطلاق انبعاثات الكربون طريقة بديلة لاستخدام آلية السعر في الإثناء عن إطلاق انبعاثات الكربون. فعن طريق وضع سقف لانبعاثات الكربون المسموح بها — أو بالمثل لاستخدام الوقود الحفري — يضمن تداول حقوق إطلاق انبعاثات الكربون أن يكون لرخص انبعاثات الكربون القابلة للتداول سعر إيجابي. ويؤدي سعر رُخص الكربون دورًا مطابقًا تقريبًا لدور ضريبة الكربون، حيث يثني عن استخدام الوقود الحفري، ويرفع أسعار السلع والخدمات التي تُنتج باستخدام عمليات إنتاج كثيفة الكربون. وأبرز تطبيقات تداول حقوق إطلاق الانبعاثات إلى تاريخنا هذا نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات، لكن فعاليته لا تزال إلى الآن غير مستقرة.

يغطي نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات قطاع الطاقة والصناعات التي تصدر انبعاثات مكثفة من ثاني أكسيد الكربون (مثل الحديد والصلب والأسمنت واللباب والورق وما شابهها) — حيث تغطي ما يبلغ إجماليه ١٠٠٠٠ مصنع في أنحاء الاتحاد الأوروبي — وهي المسئولة مجتمعة عن نصف إجمالي انبعاثات الاتحاد الأوروبي من ثاني أكسيد الكربون تقريبًا. بدأ العمل بهذا النظام عام ٢٠٠٥، وكانت فترة التداول الأولى تبلغ ثلاث سنوات (من عام ٢٠٠٥ إلى ٢٠٠٧)، وتمتد الفترة الثانية من عام ٢٠٠٨ إلى ٢٠١٢، وتشمل المهلة المحددة لتحقيق أهداف كيوتو، وهي الآن قيد التنفيذ.

وُزِّعت الحصص في المرحلة الأولى على الشركات الموجودة بالفعل مجانًا، ولكن طُرحت نسبة صغيرة من الحصص للبيع في مزاد علني في المرحلة الثانية. أما فيما يتعلق بالمرحلة الثالثة التي ستبدأ عام ٢٠١٣، اقترحت المفوضية الأوروبية طرح نسبة كبيرة من الحصص للبيع في مزاد علني لإدرار عائدات لحكومات الدول الأعضاء.

اتسمت العملية التي تمت في إطار نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات لتحديد سقف الانبعاثات الإجمالية وتوزيع الحصص بلامركزية مثيرة للتساؤل. ظهر سقف الانبعاثات عبر دول الاتحاد الأوروبي نتيجة «لخطط التخصيص الوطنية»، التي وضعتها الدول الأعضاء لتحدد بها كمية الحصص التي ستوزع على شركاتها. ترتب على هذه اللامركزية غياب أي نقاش واضح حول السقف الذي يجب تعيينه للانبعاثات في دول الاتحاد الأوروبي. وفي المرحلة الأولى بصفة خاصة، خصصت بعض الدول بسخاء حصصًا غير مستحقة، دون أن تواجه أي اعتراض صارم من قِبل الاتحاد الأوروبي. أما في المرحلة الثانية، فكان الاتحاد الأوروبي أكثر نشاطًا في الاعتراض على تخصيصات الحصص المقترحة، وتنبئ مقترحات المرحلة الثالثة — التي من المقرر أن تبدأ عام ٢٠١٣ — أن الاتحاد الأوروبي سيتولى مسئولية تخصيص الحصص ويفرض سقفًا أكثر صرامةً على الانبعاثات.

فيما يتعلق بالمرحلة الأولى، يُعتبر عمومًا أن سقف الحصص كان متساهلًا للغاية، وكانت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عمليًّا أقل بكثير من السقف المسموح به. وبقيت بعض الحصص دون استخدام عند نهاية الفترة، وما إن علم المشاركون في السوق بهذا، حتى انخفض سعر الحصة إلى صفر. ويدور بعض الجدل حول تأثير المرحلة الأولى على الانبعاثات، وحول ما إذا كان السبب الرئيسي في الحصص الزائدة هو الإفراط في نسب

التخصيص، أو أنه ربما كان يعكس خفضًا أكبر من المتوقع ولو بشكل جزئي. تشير الأدلة فيما يبدو إلى مزيج من هذه التأثيرات، رغم أن انخفاضات الانبعاثات التي تحققت في المرحلة الأولى ربما كانت متواضعة إلى حد ما؛ حيث بلغ الخفض حوالي ٢٪ أقل مما كان الوضع سيئول إليه في غياب نظام تداول حقوق إطلاق الانبعاثات.

في المرحلة الثانية بدا السقف الإجمالي أكثر صرامة، وكان من المتوقع مبدئيًّا أن يحقق انخفاضات أكبر بكثير في الانبعاثات. لكن هذه الآمال تبددت على إثر الكساد الذي أدى إلى انخفاض حاد في الطلب على الطاقة ومن ثم في الانبعاثات، وذلك لأسباب غير متعلقة بنظام تداول حقوق إطلاق الانبعاثات. ومرة أخرى يدل تراجع أسعار حصص تداول حقوق إطلاق الانبعاثات على أن النظام لا يقيد الانبعاثات بقوة؛ حيث انخفضت الأسعار من ٣٠ يورو للطن في بداية المرحلة الثانية إلى حوالي ١٥ يورو للطن في أواخر عام ٢٠١٠.

في الوقت نفسه، ورغم إخفاق نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات حتى الآن في تحقيق نسب خفض كبيرة في الانبعاثات، فقد كان له تأثير جذري على أسعار الطاقة. كان توزيع الحصص مجانًا يعني أن النظام لم يضف إلى التكاليف الإجمالية للصناعة ككل. على الجانب الآخر، جعل النظام استخدام الكربون باهظًا بالنسبة للشركات الخاصة. وكان من المتاح دائمًا بيع الحصص غير المستخدمة، وكان لاستخدام الحصص حينها تكلفة فرصة ضائعة، تمثلت في انخفاض الأرباح الناتجة عن بيع الحصص غير المستخدمة. أدرك منتجو الطاقة الكهربائية على وجه الخصوص أن تكاليف الإنتاج الإضافي ارتفعت ارتفاعًا مؤثرًا، فرفعوا أسعار الكهرباء ليستوعبوا هذا. فشهدت أرباح شركات الطاقة ارتفاعًا حادًّا بعد طرح نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات، لأن الأسعار كانت قد ارتفعت لتستوعب القيمة السوقية للحصص المستخدمة في توليد الطاقة، وفي الوقت نفسه وفر النظام لشركات توليد الطاقة حصصًا مجانية كافية تلبي أغلب احتياجاتها.

رغم الصعوبات التي واجهها نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات حتى الآن في وضع حوافز أسعار كبيرة ودائمة لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فإن الهيكل الأساسي للنظام (بغض الطرف عن التحديد اللامركزي للسقف المسموح به) يشبه كثيرًا هيكل النظام الناجح لتداول حقوق إطلاق ثاني أكسيد الكبريت بموجب برنامج الولايات المتحدة للحد من الأمطار الحمضية، الذي ناقشناه في الفصل الثالث. ونظريًّا، إذا

حُدد سقف للانبعاثات المسموح بها، فإن نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات سيوفر إمكانية تقديم حافز كبير وواسع النطاق لخفض انبعاثات الكربون عبر قطاع عريض من الأنشطة الاقتصادية، وفي أنحاء الاتحاد الأوروبي بصفة عامة.

عقبات في طريق أدوات الأسعار

أحد العوائق التي تحول دون استخدام تسعير الكربون أو فرض الضرائب في خفض الانبعاثات الصناعية من غازات الدفيئة هو المعارضة الصريحة التي تبديها المجموعات الصناعية، خشية أن تضر التكاليف الإضافية للصناعة بتنافسية الشركات في الأسواق الدولية. فإذا فرضت الدول الأوروبية ضريبة كربون على استخدام الطاقة في الصناعة في حين لم تفعل الدول الأخرى مثلها، فسيكون على الشركات الأوروبية أن تنافس شركات خارج أوروبا لا تتحمل عبء ضريبة الكربون نفسه. وقد تصاعدت المخاوف نفسها فيما يتعلق بطرح رخص الكربون للبيع في مزادات علنية: سيضطر المصنِّعون لدفع المزيد من الأموال مقابل الطاقة، وهذا قد يضر بقدرتهم على المنافسة.

اتسم خطاب ممثلي جماعات الضغط من المصنعين في هذا الصدد بالإصرار والتأثير، لكن خبراء الاقتصاد متشككون بصفة عامة بشأن هذه الحجة لسببين رئيسيين: أولًا؛ أنها تتناول بعض جوانب الموضوع فقط؛ حيث ستسمح أي عائدات من ضرائب الكربون بخفض الضرائب الأخرى، وبهذا يمكن التعويض عن التأثير النهائي على المصنعين جميعهم بسهولة من خلال الخفض الذي يتحقق في الضرائب الأخرى التي يتحملها المصنعون؛ مثل ضرائب الكسب على الموظفين. السبب الثاني هو أنها تغفل إمكانية التعديلات التي تطرأ على سعر الصرف، التي من شأنها أن تعوض عن ارتفاع تكاليف الإنتاج. فإذا أخذنا هذين العاملين التعويضيين في الاعتبار، فسيظل الاحتمال قائمًا بأن تقلل ضريبة الكربون تنافسية الصناعات والشركات كثيفة الكربون ولكن بدرجة أقل، في حين ستحقق القطاعات الصناعية منخفضة الكربون في الواقع بسبب التعديلات ربحًا أكبر مما ستخسره بسبب ضريبة الكربون.

ثمة عقبة سياسية ثانية ستواجه ضرائب الكربون المرتفعة هي تأثيرها على مستوى معيشة الأسر الأفقر. ففي ظل مناخ أوروبا الشمالية البارد الرطب، تُعتبر الطاقة اللازمة للتدفئة شبه ضرورية، ويقتطع الإنفاق على الطاقة جزءًا كبيرًا من الميزانية الإجمالية للأسر الأفقر. ومن ثم، ستؤثر زيادة الضريبة على الطاقة على الأسر الأفقر تأثيرًا سلبيًّا

أعمق وأقوى من تأثيرها على أصحاب الدخول المتوسطة وميسوري الحال الذين تمثل الطاقة نسبة أصغر بكثير من إنفاقهم الكلي. ولكن كما هو الحال مع ضرائب استخدام الطاقة في الصناعة، يصبح التركيز على ضرائب الطاقة الإضافية المدفوعة تحليلًا منقوصًا. فستدر الضرائب المفروضة على الاستخدام المنزلي للطاقة أو الكربون عائدات ضخمة، ويمكن استخدامها في تمويل خفض الضرائب الأخرى التي يمكن أن تعوض بشكل كبير عن التأثير السلبي على مستوى معيشة الأسر الأفقر.

أدوات غير متعلقة بالأسعار

رغم هذه الحجج، ربما لا تزال المخاوف بشأن تأثيرات ضرائب الكربون على التنافسية في الصناعة أو على الأسر الأفقر تشكل قيودًا سياسية على مدى إمكانية الاستفادة من ضرائب الكربون وتسعير الكربون للحد من انبعاثات غازات الدفيئة. وعندها قد يستهوينا البحث عن أدوات من شأنها أن تكمِّل تسعير الطاقة، ولا سيما تلك الأدوات التي ستزيد وفورات الكربون التي تتحقق من خلال أي مستوى من مستويات فرض الضرائب.

كما لاحظنا بالفعل، ستحدد سرعة استحداث تقنيات منخفضة الكربون أو منعدمة الكربون إلى أي مدى وبأي سرعة يمكن أن يأمل العالم في خفض انبعاثات الكربون. وتحديد سعر كبير لاستخدام الكربون سيشجع في حد ذاته على تحقيق مزيد من الابتكارات السريعة في مجال التقنيات الموفرة للكربون. إضافة إلى ذلك، ستعمل تدابير تعجيل استحداث التقنيات منخفضة الكربون على إتاحة مجال أكبر للمصنعين والأسر لتقليل استهلاكهم من الطاقة، وذلك عن طريق توفير بدائل منخفضة الكربون للأجهزة الصناعية والمنزلية المستخدمة حاليًّا. ويمكن للدعم الذي تقدمه الحكومات أن يعجِّل من برامج البحث والتطوير العلمية والصناعية، وإذا أُتيحت الابتكارات التي تدعمها الحكومات للجمهور، فسيشجع هذا على انتشار التقنيات الجديدة بسرعة أكبر مما لو كانت ممولة من قِبل جهات خاصة وحاصلة على براءات اختراع بهدف تحقيق أرباح خاصة.

في بعض قطاعات استخدام الطاقة، توجد مخاوف من أن تكون تقنيات توفير الطاقة المتاحة حاليًّا نفسها لا تُستخدم بكامل إمكاناتها. فغالبًا ما يخشى البعض مثلًا من تباطؤ كل من الأسر والمصنعين في استخدام التقنيات التي تحسن من ترشيد

استخدام الطاقة. قد يرجع هذا إلى نقص المعلومات أو إلى عدم قدرة صاحب الاستثمار على جني كل المنافع (قد يتعذر على صاحب العقار الذي يغطي شقة بطبقة عازلة رفع قيمة إيجار الشقة ليسترد تكاليف العزل، رغم أن المستأجرين قد يجدون أن فواتير الطاقة التي يدفعونها انخفضت)، أو إلى أن بعض الأسر أو الشركات لا تستطيع ببساطة تحمل التكاليف التي تُدفع مقدمًا في استثمارات ترشيد استخدام الطاقة. يمكن أن نعزو بعض هذه العوائق إلى صور متنوعة من «إخفاق السوق»، وثمة أسباب وجيهة تدفع الحكومات إلى محاولة تصحيح هذا الإخفاق السوقي عن طريق صور عديدة من التدخل السياسي. ومن بينها نجد عادةً حملات التعريف، وتوفير مستشارين في مجال ترشيد استخدام الطاقة مجانًا، ووضع إجراءات أكثر صرامة لتنظيم البناء لفرض معايير أعلى للمنازل الجديدة، و«تصنيفات طاقة المنازل» حتى يتمكن مستأجرو المنازل أو مشتروها المحتملون من معرفة تكاليف تشغيل الطاقة في العقار، وإعطاء القروض أو المنح للأفراد غير القادرين على تحمل تكاليف استثمارات ترشيد استخدام الطاقة.

رغم ذلك، يلزم التنبيه بشأن سياسات ترشيد استخدام الطاقة؛ فهذه السياسات تعِد بتحقيق انخفاضات في الانبعاثات زهيدة نسبيًّا ومضمونة، بدون بعض التأثيرات الاجتماعية الضارة التي قد تترتب على ضرائب الطاقة المرتفعة. ويحقق إمداد المنازل بمصابيح إضاءة أقل استهلاكًا للطاقة مثلًا نسب خفض قابلة للقياس في استهلاك الطاقة؛ حيث يوفر المصباح منخفض الطاقة الذي يعمل بقدرة ٢٠ وات الإضاءة نفسها التي يوفرها المصباح المتوهج القديم الذي يعمل بقدرة ١٠٠ وات، وبهذا يصبح من الممكن تقليل الطاقة المستهلكة في إضاءة المنازل بنسبة ٨٠٪. لكن هذا التقدير الفني المحض لوفورات الطاقة يغفل استجابات المستهلكين المحتملة، وهي قد توازن بعض وفورات الطاقة أو جميعها. في الواقع، تعمل الأجهزة المرشدة للطاقة على تقليل سعر التدفئة والإضاءة والخدمات الأخرى التي تقدمها الأجهزة المستهلكة للطاقة. فإذا انخفضت تكلفة الإضاءة بنسبة ٨٠٪، فقد تختار الأسر استخدام مصابيح أكثر سطوعًا، أو ترك المصابيح مضاءة لفترات أطول، وهذه الاستجابات ستقلل الوفورات. وبالمثل، قد يُترجم جزء من المكاسب التي يحققها عزل المنازل بكفاءة أفضل في صورة مزيد من الراحة، وذلك برفع منظم الحرارة إلى درجة أعلى، بدلًا من أن تُترجم كليةً في صورة دفع فواتير أقل قيمة. فلا يمكننا أن نتوقع تحييد هذا التأثير المسمى «بالتأثير الارتدادي» على الاستهلاك، وأن تحسين ترشيد استخدام الطاقة سيخفض من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون إلا إذا صاحب تحسينات ترشيد استخدام الطاقة ارتفاع في أسعار الطاقة.

المفاوضات الدولية حول المناخ: آفاق النجاح

الاحترار العالمي مشكلة عالمية. تسهم جميع الانبعاثات على حدٍّ سواء في الضرر الناتج بغض النظر عن مصدرها: فطن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الصادر من الولايات المتحدة أو أوروبا ليس أكثر ضررًا ولا أقل ضررًا من طن صادر من الصين أو الهند. وبالمثل، فإن الضرر الذي تعانيه أي دولة ناتج عن الانبعاثات العالمية. ولا تؤثر انبعاثات كل دولة أو الخفض الذي تجريه في مستوى الضرر الناجم عن تغير المناخ الذي يصيبها إلا من خلال تأثيرها على تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي العالمي. وتدعو الطبيعة العالمية للمشكلة إلى اتخاذ إجراء عالمي مكافئ إذا أردنا التعامل مع خطر تغير المناخ الكارثي بفعالية.

بل إن الحاجة إلى اتخاذ إجراء دولي منسق أكثر إلحاحًا منها في حالة السياسات الأوروبية للحد من الأمطار الحمضية التي تناولناها في الفصل الثاني. ففي حالة الأمطار الحمضية، كان هناك على الأقل سبب يدفع دولة من الدول إلى اتخاذ إجراء أحادي الجانب بناءً على تكاليفها ومنافعها المحلية. وإذا أخفقت المفاوضات الدولية، فسيكون الموقف الافتراضي هو تحقيق مستوى معين من الخفض المحلي، وإن كان على نطاق أضيق من المستوى الأمثل. أما في حالة تغير المناخ العالمي، تجني الدول منفعة ضئيلة من الخفض الذي تجريه محليًّا، لأن التأثير على المناخ العالمي يحدده المخزون الكلي من غازات الدفيئة في الغلاف الجوي. قد لا تمثل الانخفاضات التي تحققها دولة منفردة تتصرف باستقلالية سوى نقص ضئيل في المخزون الكلي، ورغم أن المنفعة العالمية التي تحققها إجراءات دولة ما قد تكون كافية لضمان تكاليف الخفض التي ستتكبدها، فإن نسبة المنفعة العالمية التي ستحظى بها الدولة نفسها ستكون ضئيلة جدًّا حتى إن هذه الدولة عمليًّا ستكون قد تحملت تكاليف خفض ولم تحصل على أي منافع في المقابل.

من هذا المنطلق، يصبح إبرام اتفاقية دولية أمرًا لا غنى عنه لاتخاذ إجراء فعال على النطاق المطلوب. ورغم أن بعض الدول قد تعهدت — تحت ضغط شعبي — باتخاذ إجراءات قومية بشأن تغير المناخ حتى قبل إبرام أي اتفاقية دولية، لا تستطيع أي دولة تتحرك بمفردها أن تحدث تأثيرًا ملموسًا في عملية تغير المناخ. كان برتوكول كيوتو الذي وُقع عام ١٩٩٧ أول خطوة في طريق اتخاذ إجراء دولي منسق، لكن أهداف خفض الانبعاثات الملزمة الوحيدة التي نص عليها كانت موجهة للدول الصناعية، وظل مصدر الانبعاثات الأضخم؛ وهو الولايات المتحدة، خارج الاتفاقية. تنتهي مدة سريان بروتوكول

كيوتو في عام ٢٠١٢، وكانت المفاوضات الدولية خلال السنوات الأخيرة تهدف إلى عقد اتفاقية مكمِّلة تضم أعضاءً أكثر بكثير، وتمتد على فترة زمنية أطول، وتُلزم الأطراف بتحقيق نسب خفض كبيرة جدًّا في الانبعاثات.

الوضع النموذجي هو أن تشمل الاتفاقية جميع الدول، حيث إن هذا سيوزع عبء تكاليف خفض الكربون على نطاق أوسع، وبهذا يقلل التكاليف التي ستضطر كل دولة إلى تحملها. غير أن إقناع الدول بالتوقيع على اتفاقية يعيقه إغراء الانتفاع المجاني. فمن وجهة نظر أي دولة، يقدم لها عدم الدخول في اتفاقية دولية بشأن تغير المناخ آمالًا في تحقيق منافع بدون تكاليف. يتجنب غير الموقِّعين تحمل أي تكاليف خفض، ولكنهم سيحظون في الوقت نفسه بجميع المنافع التي تعود من إجراءات خفض غازات الدفيئة التي تتخذها الدول الأخرى الموقعة على الاتفاقية. تمر جميع الدول بعملية تغير المناخ العالمي نفسها، ولا يمكن قصر منافع اتخاذ إجراء سياسي بأي حال من الأحوال على الدول التي حملت على عاتقها عبء خفض الكربون. هذه عقبة ضخمة تعترض السبيل إلى تحقيق برنامج دولي شامل لاتخاذ إجراء سياسي منسق.

حتى عندما يعمل الضغط الذي يمارسه المواطنون والمصوتون المعنيون بالداخل والضغط الدبلوماسي من الدول بالخارج على تشجيع الدول لتوقع اتفاقية دولية حول سياسة تغير المناخ، يظل إغراء الانتفاع المجاني يمثل مشكلة. وقد توقع دول ولكنها تتخذ إجراءات أقل فعاليةً، معتبرةً أن عقوبات الإخلال ببنود الاتفاقية ستكون أقل من التوفير في تكاليف الخفض، أو ربما تعتبر بنود الاتفاقية غير قابلة للتنفيذ أيضًا. عندما تدرك الدول الأخرى هذا، ربما تستهويها هي الأخرى فكرة الانتفاع المجاني. على كلٍّ، أسوأ نتيجة من وجهة نظر أي دولة هي أن تتحمل تكاليف الخفض وتجد أن قلة قليلة من الدول هي التي فعلت المثل، وبهذا لا تجد منافع تجنيها في المقابل. وفي ظل وجود هذه الإغراءات، قد يتضح أن تحالف الدول لاتخاذ إجراءٍ غيرُ مستقر، وغير قادر على إقناع أصحاب محطات توليد الطاقة وغيرهم بالتعهد بالالتزامات المالية طويلة المدى المطلوبة من أجل الطاقة المتجددة، وحجز الكربون وتخزينه، وغيرها من استثمارات خفض الكربون الباهظة.

ومما يجعل أيضًا التوصل إلى اتفاق عالمي شامل أمرًا معقدًا الاختلافات الكبيرة بين الدول؛ فبعض الدول أكثر عرضة لتغير المناخ من غيرها من الدول، لا سيما الدول المنخفضة التي تكون عرضة لخطر ارتفاع مستوى سطح البحر، والدول التي يثمر

مناخها الحالي عن محاصيل زراعية كثيرة، والتي قد تكون عرضة للخطر إذا زاد عدم استقرار المناخ. على الجانب الآخر، هناك بعض الدول التي تستفيد من التغير الطفيف في المناخ.

تتباين تكاليف خفض الكربون من دولة لأخرى أيضًا، ويجب أن يضمن أي اتفاق نموذجي تنفيذ انخفاضات الكربون في المناطق التي تستطيع تنفيذها بأقل تكلفة. ففي بروتوكول كيوتو، انعكس هذا في صورة «آليات المرونة» المتنوعة التي كان يُقصد بها السماح للدول بالدفع مقابل انخفاضات الكربون في أي مكان آخر، حيث تكون تكاليف الخفض في هذا المكان أقل منها في هذه الدول نفسها. وأثارت هذه الآليات جدلًا واسعًا، وكان أحد أسباب هذا هو صعوبة ضمان أن تحقق هذه الآليات دائمًا انخفاضات حقيقية في الانبعاثات لم تكن لتحدث بطريقة أخرى.

لكن أهم الاختلافات بين الدول هو الاختلاف في الانبعاثات الحالية لكل فرد من سكانها، حيث تكون الدول الثرية مسئولة عن نسبة انبعاثات كربون أكبر بكثير — نسبةً إلى حجم سكانها — من الدول الأفقر. وفي المتوسط، بلغت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة ٤ أطنان لكل فرد من السكان في كل الدول عام ٢٠٠٢، لكنها كانت ثلاثة أمثال هذا المستوى (١١٫٧ طنًّا) في الدول الصناعية الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، وتقريبًا نصف هذا المستوى (٢٫٢ طن للفرد) في الدول النامية. في حين تجاوزت الانبعاثات في الولايات المتحدة الأمريكية — صاحبة أكبر اقتصاد في العالم — ٢٠ طنًّا للفرد. ونظرًا لهذا التباين في مستويات الانبعاثات، كان محور القضية الجدلية التي شكلت أساس المفاوضات الدولية حول تغير المناخ هو كيفية توزيع عبء تحقيق خفض عالمي في الانبعاثات على الدول. ما هو المستوى المستهدف من خفض الانبعاثات الذي يجب تحديده للدول ذات المستويات المختلفة من الانبعاثات لكل فرد؛ والمستويات المختلفة من الدخول ومستويات المعيشة؟

أحد الخيارات المطروحة — وإن كان غير واقعي بالمرة — هو طلب تنفيذ نسب مئوية متساوية من خفض الانبعاثات مقارنةً بالمستوى المعياري للانبعاثات حاليًّا. وفي هذه الحالة، إذا كان من المقرر خفض الانبعاثات إلى النصف مثلًا، فسيكون الخفض المطلوب من الولايات المتحدة الأمريكية لكل فرد من السكان عشرة أمثال الخفض المطلوب في الدول النامية. ولكن هذا سيجعل الانبعاثات في الولايات المتحدة الأمريكية عشرة أمثالها في الدول النامية، وسيحكم على الدول النامية بأن تعيش في تخلف دائم بسبب محدودية

الطاقة. هذا علاوةً على أن الدول النامية قد تعرب عن أنه يطلب منها المساهمة في حل مشكلة لم تسببها انبعاثاتها الماضية.

أحد الحلول البديلة هو الموافقة على أن تُمنح كل الدول موازنة واحدة لنصيب الفرد من الكربون (٤ أطنان للفرد مثلًا)، مما سيتيح بعض النمو — وزيادة في الانبعاثات — في الدول النامية، مع تركيز جميع جهود الخفض المطلوب تقريبًا في الدول الصناعية الأغنى. ربما يبدو هذا الحل أقرب إلى العدل؛ رغم أن تقدير العدالة في هذا الموقف يتم بالفعل من وجهات نظر غير موضوعية جدًّا. لكن بتركيز إجراءات الخفض في مجموعة صغيرة نسبيًّا من الدول، سيكون هناك احتمال أن تعتبر هذه الدول الاتفاقية شاملةً لتكاليف تتجاوز المنافع التي تعود عليها. وفي نهاية الأمر، لا توقع الدول على اتفاقيات دولية إلا إذا كان ذلك يحقق مصالحها، وأي اتفاقية تحمِّل مجموعة واحدة من الدول نسبة كبيرة للغاية من التكاليف ستخفق إخفاقًا شبه مؤكد.

إن العقبات التي تحول دون التوصل لاتفاقية ناجحة بشأن تغير المناخ هي عقبات حقيقية وملموسة: يفرض كل من إغراء الانتفاع المجاني والاختلاف على تشارك الأعباء تحديات كبرى. ورغم حجم الاتفاق العلمي الكبير على المخاطر المتزايدة التي يفرضها تغير المناخ — كما يتضح من لهجة التقارير التي تزداد إلحاحًا الصادرة عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ — أخفقت قمة ٢٠٠٩ في كوبنهاجن التي هدفت إلى الموافقة على بروتوكول مكمِّل لبروتوكول كيوتو في التوصل إلى أي اتفاق هادف بشأن إجراء منسق. لا يمكن للاقتصاد البيئي أن يتجنب واقع المفاوضات أكثر مما فعلت الأدلة العلمية الوفيرة. ولكن بمقدوره أن يقدم أدلة تثبت أن الحجة العلمية الداعية إلى اتخاذ إجراء تقابلها حجة اقتصادية مكافئة مقنعة تبرهن على أن المنافع بعيدة المدى لاتخاذ إجراء ستفوق تكاليف خفض الكربون. والنقطة الأخرى التي لا تقل عن هذا أهميةً أيضًا هي أن الاقتصاد البيئي ساعد في توضيح كيف يمكن أن توفر أدوات السياسة مثل تداول حقوق إطلاق الانبعاثات وفرض الضرائب للسوق إشارات ضرورية من أجل توجيه الاقتصاد العالمي نحو مستقبل أقل تلوثًا بالكربون.

هوامش

(1) © Bettmann/Corbis.

(2) © National Pictures/TopFoto.

مسرد المصطلحات

إزالة الكبريت من غاز المداخن: تكنولوجيا لإزالة ثاني أكسيد الكبريت من انبعاثات محطات الطاقة.

الاستعداد للدفع: الشكل الرئيسي للأسئلة في دراسات التقييم الاحتمالي، وفيه يُسأل المجيبون عن المبلغ الذي سيكونون مستعدين لدفعه نظير سلعة غير قابلة للتداول — كأحد جوانب جودة البيئة — في سوق افتراضي.

التقييم الاحتمالي: طريقة لاكتشاف القيمة التي يعيِّنها الأفراد للأشياء التي ليس لها سعر سوق (مثل خفض الضرر البيئي)، عن طريق سؤال الناس مباشرة عن القيمة التي كانوا سيدفعونها في موقف افتراضي.

تكلفة الخفض الحدية: التكلفة الإضافية نظير خفض الانبعاثات بمعدل وحدة إضافية واحدة.

ثاني أكسيد الكبريت: المصدر الرئيسي للأمطار الحمضية.

ثاني أكسيد الكربون: غاز الدفيئة الأساسي.

الضرر البيئي الحدي: الضرر البيئي الإضافي — مقدرًا بقيمة نقدية — الذي تسببه وحدة إضافية واحدة من الانبعاثات الملوِّثة.

منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية: محفل يهدف إلى مناقشة السياسات على مستوى الدول الصناعية.

نظام الاتحاد الأوروبي لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات: يحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الصناعية باستخدام حصص انبعاثات قابلة للتداول.

وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة: وكالة حكومية مكلفة بحماية صحة الإنسان والبيئة عن طريق وضع القوانين وإنفاذها والمساعدة على فهم متطلباتها، وذلك مع مراعاة المعايير المحلية.

مراجع وقراءات إضافية

توصيات عامة

Oxford Review of Economic Policy, issues 14(4) *Environmental Policy* (1998); 19(3) *Controlling Global Warming* (2003); 24(2) *Climate Change* (2008).

There are many good academic textbooks on environmental economics. As a follow-up to this introduction, I suggest Tom Tietenberg and Lynne Lewis, *Environmental and Natural Resource Economics*, 8th edn. (Pearson Addison-Wesley, 2009). This also provides a good introduction to the economics of depletable and renewable natural resources.

الفصل الثاني: النظرية الاقتصادية للسيطرة على التلوث بفعالية

Dieter Helm (ed.), *Economic Policy Towards the Environment* (Blackwell, 1991).

The seminal paper on Coasean bargaining is R. Coase,'The Problem of Social Cost', *Journal of Law and Economics*, 3 (1960): 1–44.

The discussion of acid rain policies in Europe draws heavily on David M. Newbery, 'Acid Rain', *Economic Policy*, 11 (October 1990).

On the economics of international environmental policy agreements: Scott Barrett, *Environment and Statecraft* (Oxford University Press, 2003).

الفصل الثالث: السياسة البيئية: اختيار الأدوات

European Environment Agency, 'Using the Market for Cost-Effective Environmental Policy, Market-Based Instruments in Europe', EEA Report No. 1/2006 (Copenhagen: EEA, 2006).

Paul R. Portney and Robert N. Stavins (eds.), *Public Policies for Environmental Protection*, 2nd edn. (Washington, DC: Resources for the Future, RFF Press, 2000).

Winston Harrington, Richard D. Morgenstern, and Thomas Sterner (eds.), *Choosing Environmental Policy: Comparing Instruments and Outcomes in the United States and Europe* (Washington, DC: Resources for the Future, RFF Press, 2004).

A. Denny Ellerman, Frank Convery, and Christian de Perthuis, *Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme* (Cambridge University Press, 2010).

The account of the US Acid Rain Program draws heavily on A. Denny Ellerman, Richard Schmalensee, Elizabeth M. Bailey, Paul L. Joskow, and Juan-Pablo Montero, *Markets for Clean Air: The US Acid Rain Program* (Cambridge University Press, 2000).

الفصل الرابع: معلومات وقيم اقتصادية في قرارات السياسة البيئية

David Pearce, Anil Markandya, and Edward Barbier, *Blueprint for a Green Economy* (London: Earthscan, 1989), Chapter 3: 'Valuing the Environment'; Chapter 6: 'Discounting the Future'.

David Pearce, 'Cost-Benefit Analysis and Environmental Policy', in Dieter Helm (ed.), *Environmental Policy: Objectives, Instruments and Implementation* (Oxford University Press, 2000).

Symposium on Contingent Valuation, *Journal of Economic Perspectives*, 8(4) (1994): 3–64.

Richard C. Porter, *The Economics of Waste* (Washington, DC: Resources for the Future, RFF Press, 2002).

The hedonic pricing study of landfill disamenity discussed is Cambridge Econometrics, *A Study to Estimate the Disamenity Costs of Landfill in Great Britain: Final Report* (Defra Publications, 2003).

The contingent valuation study of elephant conservation discussed is R. Bandara and C. Tisdell, "The net benefit of saving the Asian elephant: a policy and contingent valuation study", *Ecological Economics*, 48 (2004): 93–107.

الفصل الخامس: اقتصاديات تغير المناخ

Dieter Helm (ed.), *Climate-Change Policy* (Oxford University Press, 2005).

Nicholas Stern, *The Economics of Climate Change: The Stern Review* (Cambridge University Press, 2007).

Mark Maslin, *Global Warming: A Very Short Introduction*, 2nd edn. (Oxford University Press, 2009).

William Nordhaus, *A Question of Balance: Weighing the Options on Global Warming Policies* (Yale University Press, 2008).

هنـــداوي